

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y DE LA SALUD
POSTGRADO DE CIRUGÍA PEDIÁTRICA



*TESIS DE GRADO PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA*

TEMA: IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE INSERCIÓN Y DE MANEJO DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL DE LARGA PERMANENCIA TOTALMENTE IMPLANTABLE; ESTUDIO DE LOS FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES, EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS, DEL HOSPITAL ONCOLÓGICO SOLÓN ESPINOZA AYALA –SOLCA- QUITO, DURANTE EL PERIODO DE ENERO DEL 2016 A SEPTIEMBRE DEL 2016.

Autor: *Geovanna Cristina Chávez Ormaza. MD*

Director de Tesis: *Carlos Humberto Vicuña Nariño. MD.*

Tutor Metodológico: *Freud Cáceres Aucatoma. PhD., MGH, MD.*

Quito, 2017

MBA Xavier Fernández O.

Rector de la Universidad Internacional del Ecuador.

Dr. Bernardo Sandoval

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Salud y la Vida.

Dr. Paul Astudillo

Director del Postgrado de Cirugía Pediátrica.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo,

Geovanna Cristina Chávez Ormaza

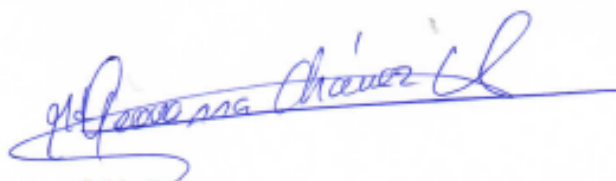
Con número de cédula de identidad: 1721106761

Autor del trabajo de graduación titulado:

“IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE INSERCIÓN Y DE MANEJO DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL DE LARGA PERMANENCIA TOTALMENTE IMPLANTABLE; ESTUDIO DE LOS FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES, EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS, DEL HOSPITAL ONCOLÓGICO SOLÓN ESPINOZA AYALA –SOLCA- QUITO, DURANTE EL PERIODO DE ENERO DEL 2016 A SEPTIEMBRE DEL 2016”. Previo a la obtención del título profesional de ESPECIALISTA EN CIRUGÍA PEDIÁTRICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA SALUD Y LA VIDA DE LA UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR:

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Universidad Internacional del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENECYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión Pública respetando los derechos del autor.
2. Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador a difundir a través del sitio web de la biblioteca de la UIDE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad

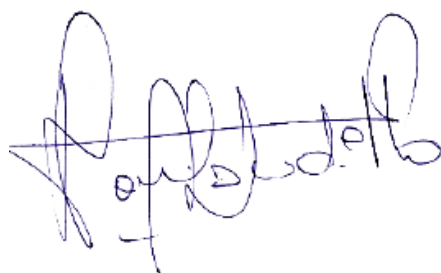
Quito, marzo 17, 2017



Md. Geovanna Cristina Chávez Ormaza

CI: 1721106761

El Dr. Paul Esteban Astudillo Neira en calidad de Director del Postgrado de Cirugía Pediátrica de la Universidad Internacional del Ecuador, certifica que el trabajo de investigación: “ **IMPLEMENTACIÓN DEL PROTOCOLO DE INSERCIÓN Y DE MANEJO DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL DE LARGA PERMANENCIA TOTALMENTE IMPLANTABLE; ESTUDIO DE LOS FACTORES DE RIESGO Y COMPLICACIONES, EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS, DEL HOSPITAL ONCOLÓGICO SOLÓN ESPINOZA AYALA –SOLCA- QUITO, DURANTE EL PERIODO DE ENERO DEL 2016 A SEPTIEMBRE DEL 2016**”, ha sido realizado por la Médico Geovanna Cristina Chávez Ormaza, como trabajo de graduación, requisito previo para la obtención de su título profesional de Especialista en Cirugía Pediátrica en la Facultad de Ciencias Médicas de la Salud y la Vida de la Universidad Internacional del Ecuador.



Dr. Paul Esteban Astudillo Neira

CI: 0101384352

DEDICATORIA

*Dedico el presente trabajo al ser que me dio la vida,
que ha permanecido conmigo en mis momentos de
alegría y de tristeza, dándome la fortaleza para crecer y
mejorar día a día, te dedico, a ti madre querida.*

*También lo dedico a mi padre y hermano, que juntos
hacen mi familia, lo más importante de mi vida.*

AGRADECIMIENTO

Agradezco a las personas que me alentaron y apoyaron a cumplir este sueño, en especial, a mi mamá, mi papá y mi hermano, quienes han sido mi fortaleza, mi sostén, y mi apoyo.

También tengo que agradecer a mi mamita Leonila, aunque su cuerpo ya no esté en este mundo, su espíritu me acompaña siempre, y al igual que en mi niñez cuida de mí y guía mi camino.

Gracias Doctor Carlitos Vicuña, por ser un magnifico maestro, profesor y amigo.

A todos aquellos doctores quienes me han brindado y compartido su conocimiento, y me permitieron aprender el arte de curar, muchas gracias a: Doctor Edwin Ocaña, Doctor Estuardo Álvarez, Doctor Patricio Vargas, Doctor José Daza, Doctor Michelle Ugazzi.

Al Doctor Freud Cáceres quien junto al Doctor Carlos Vicuña, me han guiado y dirigido, en la realización del presente trabajo.

Al Doctor Paul Astudillo, gestor y director del programa, que me ha formado en este bellissimo arte de la Cirugía Infantil.

A mis compañeros y amigos, Álvaro, Susana, Cesar y Daniel, con quienes he compartido estos 5 largos años, gracias por el cariño y confianza que nos hemos dado mutuamente.

Al Doctor Alex Jara por su apoyo y camaradería.

Al Hospital Solón Espinoza Ayala, cuya directiva y comité académico autorizó la realización del presente trabajo.

Finalmente un especial agradecimiento a todo el personal de los Hospitales Baca Ortiz, Carlos Andrade Marín; Solón Espinosa Ayala, Roberto Gilbert, y Exequiel Gonzales Cortez, quienes en su momento, han sido parte de mi formación y crecimiento personal, en particular al servicio quirúrgico y de anestesia.

ÍNDICE

Portada	II
Declaración y autorización	II
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento	V
Índice	VI
Índice de tablas y figuras	IX
Figuras.....	IX
Tablas.....	IX
Gráficos.....	XI
Abreviaturas.....	XIV
Resumen	XVI
Abstract.....	XVII
1 Introducción.....	1
2 Marco teórico.....	2
2.1 Reseña histórica	2
2.2 Incidencia.....	2
2.3 Acceso venoso central	4
2.4 Características de los catéteres venosos centrales	4
2.5 Tipos de catéteres venosos centrales	5
2.5.1 Catéteres de corta permanencia.....	5
2.5.2 Catéteres de mediana permanencia.....	5
2.5.3 Catéteres de larga permanencia.....	6
2.6 Indicaciones para la colocación del CVCLPTI	9
2.7 Contraindicaciones para la colocación del CVCLPTI.....	9
2.8 Ventajas del acceso venoso central en los niños con cáncer	10
2.9 Evaluación preoperatoria	10
2.10 Consideraciones generales para la inserción de un CVCLPTI.....	10
2.10.1 Posición del paciente.....	11
2.10.2 Asepsia y antisepsia del sitio quirúrgico.....	12
2.10.3 Barreras de Protección Máxima.....	12

2.11 Vías de abordaje venoso central	12
2.11.1 Veno punción.....	13
2.11.2 Venodisección.....	15
2.11.3 Guía Ecográfica.....	15
2.12 Dilatadores y vainas de introducción.....	20
2.13 Técnica de inserción del CVCLPTI.....	22
2.14 Posicion del cateter	23
2.15 Mantenimiento del catéter	25
2.16 Complicaciones.....	26
2.16.1 Complicaciones Infecciosas.....	27
2.16.2 Complicaciones Mecánicas.....	29
2.17 Factores de riesgo de complicaciones.....	37
3 Justificación	38
4 Planteamiento del problema	39
5 Hipótesis	40
6 Objetivos.....	41
6.1 Objetivo general.....	41
6.2 Objetivos especificos	41
7 Método	42
7.1 Diseño.....	42
7.2 Muestra mínima.....	42
7.3 Tamaño de la muestra.....	42
7.4 Criterios de inclusión.....	43
7.5 Criterios de exclusión	43
7.6 Variables.....	43
7.7 Operacionalizacion de las variables.....	44
7.8 Instrumento	47
7.9 Analisis de resultados	47
7.10 Implicaciones bioéticas.....	48
7.11 Cronograma	49
8 Resultados descriptivos.....	50
9 Analisis	67
10 Discusión	84

10.1 Tipo de tumor	84
10.2 Complicaciones tempranas	85
10.3 Complicaciones tardías	87
10.4 Factores de riesgo y complicaciones.	89
11 Sesgos	99
12 Recomendaciones	100
13 Conclusiones.....	101
14 Anexos.....	102
14.1 Anexo 1: Técnica de inserción eco dirigida utilizada en el estudio	102
14.1.1 Posición del paciente.....	102
14.1.2 Barreras de Protección Máxima.....	102
14.1.3 Técnica operatoria.....	102
14.1.4 Confección del bolsillo subcutáneo	105
14.2 Anexo 2: Instructivo de manejo de cateter implantable subcutáneo de larga duración del Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA).....	108
14.3 Anexo 3: Tabla de recolección de datos	117
14.4 Anexo 4: Pruebas estadísticas.....	119
15 Bibliografía	125

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS:

FIGURAS:

Figura 1: Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable.	7
Figura 2: Aguja tipo Huber.....	8
Figura 3: CVCLPTI por acceso venoso yugular interno.	14
Figura 4: Sono navegación venosa central	17
Figura 5: Imagen de ultrasonido de la arteria carótida derecha y la vena yugular interna derecha.....	19
Figura 6: Abordaje subclavio supraclavicular (Técnica de Yoffa).....	20
Figura 7: Tipos de obstrucción por componentes sanguíneos	32
Figura 8: Preparación y Posición del paciente.....	103
Figura 9: Sono navegación	104
Figura 10: Cateterización venosa.....	105
Figura 11: Colocación del CVCLPTI.....	106

TABLAS:

Tabla 1: Fórmulas para cálculo de la longitud del catéter según la talla	22
Tabla 2: Longitud de inserción de un CVC	24
Tabla 3: Longitud de inserción del CVC según peso/talla en pacientes pediátricos	24
Tabla 4: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre sexo vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.....	67
Tabla 5: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre Edad vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.....	68
Tabla 6: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre el estado nutricional vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.	68
Tabla 7: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre Nivel de instrucción del representante legal vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.....	69
Tabla 8: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre Área de Residencia vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	70
Tabla 9: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre comorbilidades vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	70

Tabla 10: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumores sólidos vs	
Complicaciones secundarias al CVCLPTI	71
Tabla 11: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumores hematológicos vs	
Complicaciones secundarias al CVCLPTI	71
Tabla 12: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre linfoma de Hodgkin vs	
Complicaciones secundarias al CVCLPTI	72
Tabla 13: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre leucemia mieloide vs	
Complicaciones secundarias al CVCLPTI	72
Tabla 14: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre leucemia linfoblástica vs	
Complicaciones secundarias al CVCLPTI	73
Tabla 15: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor cerebral vs	
Complicaciones secundarias al CVCLPTI	73
Tabla 16: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor hepático vs	
Complicaciones secundarias al CVCLPTI	74
Tabla 17: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor renal vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	74
Tabla 18: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor óseo vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	75
Tabla 19: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre hemoglobina vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	75
Tabla 20: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre hematocrito vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	76
Tabla 21: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre leucocitos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	76
Tabla 22: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre porcentaje de neutrófilos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.	77
Tabla 23: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre conteo de neutrófilos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.	77
Tabla 24: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor hepático vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.	78
Tabla 25: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tiempo de protrombina vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.	78

Tabla 26: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tiempo de tromboplastina vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.	79
Tabla 27: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre cateterización previa vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	79
Tabla 28: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre transfusión de hemoderivados previa vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.....	80
Tabla 29: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tiempo quirúrgico vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	80
Tabla 30: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre el tiempo de duración del CVCTILP vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	81
Tabla 31: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre heparinización vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	82
Tabla 32: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre antibiótico profilaxis vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	82
Tabla 33: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre uso del CVCLPTI para quimioterapia vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI	83
Tabla 34: Probabilidad de riesgo de prevalencia uso del CVCLPTI para extracción de muestras sanguíneas vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI.....	83

GRÁFICOS:

Gráfico 1: Sexo de los pacientes.	50
Gráfico 2: Edad de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. ..	50
Gráfico 3: Edad de los pacientes a los que se colocó el CVCLPTI, según el grupo etario.	51
Gráfico 4: Edad de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI, según el sexo. ..	51
Gráfico 5: Peso de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	52
Gráfico 6: Estado nutricional de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. ..	52
Gráfico 7: Tipo de tumoración de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	53
Gráfico 8: Cateterización venosa central previa de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	54
Gráfico 9: Área de residencia de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. ..	54

Gráfico 10: Nivel de instrucción del representante legal de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	55
Gráfico 11: Comorbilidades de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. ...	55
Gráfico 12: Hematocrito de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. ..	56
Gráfico 13: Hemoglobina de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	56
Gráfico 14: Leucocitos de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	57
Gráfico 15: Neutrófilos de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	57
Gráfico 16: Contaje de plaquetas, de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	58
Gráfico 17: Tiempo de protrombina de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	58
Gráfico 18: Tiempo de tromboplastina de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	59
Gráfico 19: Transfusión sanguínea prequirúrgica o transquirúrgica, en los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	59
Gráfico 20: Antibiótico profilaxis en los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	60
Gráfico 21: Tipo de acceso venoso central para la colocación del CVCLPTI. ..	60
Gráfico 22: Localización de la punción venosa central para la colocación del CVCLPTI.	61
Gráfico 23: Técnica para el acceso venoso central para la colocación del CVCLPTI..	61
Gráfico 24: Tiempo quirúrgico para la colocación del CVCLPTI de los pacientes del estudio.	62
Gráfico 25: Tipo del Catéter venoso central totalmente implantable que se colocó en los pacientes del estudio. ..	62
Gráfico 26: Tamaño del catéter colocado en los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	63
Gráfico 27: Radiografía de tórax postquirúrgica de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. ..	63
Gráfico 28: Heparinización de mantenimiento, en los pacientes que se les colocó el CVCLPTI.	64
Gráfico 29: Complicaciones tempranas, de los pacientes que se les colocó el CVCLPTI.	64

Gráfico 30: Complicaciones tardías, de los pacientes que se les colocó el CVCLPTI.	65
Gráfico 31: Tiempo de duración del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.	66
Gráfico 32: Tipo de uso del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable.	66

ABREVIATURAS

AD	Aurícula derecha
AC	Arteria carótida
AF	Arteria Femoral
ASC	Arteria subclavia
CDC	Centers for Disease Control and Prevention.
CVCLPTI	Catéteres Venosos Centrales de larga permanencia totalmente implantables
CVC	Catéter venoso central.
ECO TE	Ecocardiografía transesofágica
Hb	Hemoglobina
Hcto	Hematocrito
INICC	Consortio Internacional para el Control de Infecciones Nosocomiales
INR	International normalized ratio
NPT	Nutrición parenteral total
PICC	Catéter venoso central de inserción periférica.
PSC	Puerto Subcutáneo.
PTFE	Politetraflouretileno
PVC	Cloruro de polivinilo
RM	Resonancia magnética
RMP	Probabilidad de riesgo de prevalencia
RX	Rayos X
RP	Riesgo de prevalencia
t-PA	Activador tisular del plasminógeno
TC	Tomografía computarizada
TP	Tiempo de trombina
TTP	Tiempo de protrombina
UCIP	Unidad de cuidados intensivos pediátricos
UFC	Unidad formadora de colonias

UI	Unidades internacionales
UK	Urokinasa
VCS	Vena cava superior
VF	Vena femoral
VSC	Vena subclavia
VSCD	Vena subclavia derecha
VSCI	Vena subclavia izquierda
VYI	Vena yugular interna
VYID	Vena yugular interna derecha
VYII	Vena yugular interna izquierda

RESUMEN:

Introducción:

En la actualidad los dispositivos de acceso venoso central de larga permanencia totalmente implantables (CVCLPTI), permiten un acceso venoso seguro y duradero para el tratamiento de enfermedades oncológicas.

Objetivo:

Determinar los factores de riesgo de complicaciones secundarias a la inserción y utilización de los CVCLPTI.

Materiales y métodos:

Es un estudio transversal analítico prospectivo, se aplicó un protocolo de Inserción y manejo de los CVCLPTI, a 29 pacientes con diagnóstico de una enfermedad oncológica, con rango de edad 0 y 18 años en el Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA), a los que se les realizó un seguimiento entre enero a septiembre del 2016.

Resultados:

Un total de 29 pacientes, 58,6% mujeres. De estos el 46,7% presentaron leucemia linfoblástica, el 20 % tumores óseos, 10% leucemia mieloide, 6,7% tumores cerebrales, 6,7 % linfoma de Hodgkin, 3,3 % tumores hepáticos, y el 3,3 % tumores renales.

El seguimiento de los CVCLPTI fue de 5367 días catéter. La incidencia de las complicaciones fue 1,11 por 1000 días catéter, No hubo complicaciones tempranas, 6 pacientes presentaron una complicación tardía (20,7%), de estos 2 presentaron una obstrucción (6,9%), y 4 una infección (13,8%).

El riesgo de prevalecer una complicación de la leucemia mieloide es de 4,33 ($p < 0,05\%$), no se encontró un riesgo estadísticamente significativo con otras variables.

Se encontró una diferencia entre el nivel de instrucción del cuidador respecto al desarrollo de complicaciones ($p < 0,05\%$).

Conclusiones:

El factor de riesgo significativo que se asoció a prevalecer complicaciones secundarias al uso de los CVCLPTI fue leucemia mieloide, también encontramos diferencias entre el nivel de instrucción del cuidador respecto al desarrollo de complicaciones.

Palabras clave:

Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable, acceso venoso central, Paciente oncológico pediátrico.

ABSTRACT:

Introduction:

Actually, the use of long-term central venous catheters totally implanted (CVCLPTI), allow safe and durable venous access to the treatment of oncological diseases.

Goals:

Determinate the risk factors for secondary complications related to the insertion and use of CVCLPTI.

Materials and methods:

It is a prospective analytical cross-sectional study. A protocol for the Placement and management of the CVCLPTI was applied at 29 patients between 0-18 years old, diagnosed with an oncologic disease, in the Oncology Hospital Solón Espinoza Ayala (SOLCA). The follow-up was between January and September 2016.

Outcomes:

We evaluated 29 patients, 58.6% women, 41, 4% men. Of these, 46.7% had lymphoid leukemia, 20% bone tumors, 10% myeloid leukemia, 6.7% brain tumors, 6.7% Hodgkin's lymphoma, 3.3% liver tumors, and 3.3% renal tumors.

The follow-up of the CVCLPTI was 5367 days catheter given us an incidence rate of 1.1 CVCLPTI complications per 1 000-catheter days, there was not early complications, 6 patients had a late complication (20.7%), 2 had an obstruction (6.9%), and 4 had an infection (13.8%).

The risk for complication of myeloid leukemia is 4.33 ($p < 0.05\%$), no other variable had a statistically significant risk for complications.

We found a difference between the level of instruction of the parents and the complications of the CVCLPTI ($p < 0.05\%$).

Conclusions:

We found the myeloid leukemia as the only statistically significant factor identified as a risk for a complication. In addition, we found a difference between the level of instruction of the parents and the complications of the CVCLPTI.

Keywords:

Long-term central venous catheter totally implanted, central venous access, Pediatric oncology patient.

1 INTRODUCCIÓN

El acceso al sistema venoso central constituye un aspecto fundamental en el cuidado del paciente oncológico, en esta práctica el uso de dispositivos de acceso venoso central de larga permanencia con puerto subcutáneo para tratamiento de enfermedades oncológicas y catastróficas, ha aumentado desde la década de 1980. ^(1,2,3)

Los catéteres venosos centrales (CVC), son definidos por el Center for Disease Control and Prevention (CDC), como aquel dispositivo de acceso vascular que termina en el corazón o en una gran vena del tórax. ⁽⁴⁾

El catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable o puerto subcutáneo, es un dispositivo de largo plazo que se compone de un reservorio, un conector y un catéter, el reservorio se coloca quirúrgicamente bajo la piel y un catéter está unido al reservorio, el catéter se tuneliza por debajo de la piel para ser implantado en la vena subclavia o la vena yugular interna. ^(5,6)

Estos dispositivos están indicados para disponer de un acceso venoso fiable y duradero, sobre todo para tratamientos de larga duración, en aquellos pacientes que requieran de múltiples infusiones en forma simultánea o de un acceso venoso central, para infundir fluidos intravenosos, medicamentos, productos sanguíneos, quimioterapia, soluciones de nutrición parenteral, medicamentos de circulación central, o para toma de muestras sanguíneas con frecuencia. ^(4,5,6) Convirtiendo a estos dispositivos en una práctica estándar para obtener acceso venoso a largo plazo, aumentado sustancialmente el cumplimiento del tratamiento y la calidad de vida de los niños con cáncer. ^(7,8)

2 MARCO TEÓRICO

2.1 RESEÑA HISTÓRICA

La técnica de Seldinger para el acceso vascular por venopunción o arterio-punción fue introducida a principios de la década de 1950 como una innovación para la arteriografía, y ofreció ventajas sobre las técnicas anteriores, como la técnica de catéter a través de la aguja.⁽⁹⁾

En la década de los 50 se describe el acceso venoso subclavio por Aubaniac.⁽¹⁰⁾ La primera colocación de un catéter venoso central fue descrita por el Dudrick en 1969, quien utilizó los catéteres para dar nutrición parenteral a los pacientes.⁽⁵⁾ En la década de los 70 Broviac y Hickman describen las técnicas para la canalización externa de las venas subclavias y venas yugulares internas.⁽⁸⁾ En 1973 Broviac diseña un catéter de Silicona con marcador radiológico (Silastic), y en 1979 Hickman realiza una modificación de este catéter, incrementando su lumen, el grosor de su pared y colocándolo por un túnel subcutáneo.^(5,11)

La evolución de los materiales utilizados para elaborar estos catéteres también ha evolucionado con la sustitución del caucho trombogénico, con una variable antigénica, de nylon, vinilo, poliuretano, o con los catéteres hechos de silicona, disminuyendo concomitante la tasa de complicaciones e incrementando la duración del catéter permanente.⁽¹¹⁾ Adicionalmente se han diseñado catéteres con múltiples lúmenes para pacientes que requieren la administración simultánea a largo plazo de dos o más soluciones parenterales.⁽¹¹⁾

Los puertos subcutáneos para infusión, conocidos como Catéteres venosos centrales de larga permanencia totalmente implantables (CVCLPTI), fueron introducidos e implantados quirúrgicamente desde 1982 por Niederhuber, y fueron controlados radiológicamente por Morris.^(2,12) Se han convertido en una práctica estándar para obtener acceso venoso a largo plazo para la administración de quimioterapia, antibióticos o nutrición parenteral, ya que proporciona una ruta parenteral fiable y estable, aumentando sustancialmente el cumplimiento del tratamiento y la calidad de vida de los pacientes que requieren de un acceso venoso por un largo periodo de tiempo.^(7,8,13)

2.2 INCIDENCIA

Se estima que en el mundo existen 12 millones de personas diagnosticadas con cáncer, de los cuales el 3% (200 000 - 360 000) son niños, y la tasa de cáncer es de 112,5 por

millón de niños.^(14,15) Según el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Mexicana (SINAVE) el cáncer es la segunda causa de muerte en menores de 20 años a nivel mundial, en países desarrollados 3 de cada 4 niños sobreviven a los 5 años después de iniciar su tratamiento, en los países en vías de desarrollo el 60% muere.⁽¹⁵⁾

El número de inserciones de puertos de infusión subcutánea está en constante aumento. En Alemania, se han detectado 480 176 nuevos casos de enfermedades oncológicas en el 2010, y se estima que más de 101 000 catéteres se implantaron en un entorno ambulatorio. En Estados Unidos se colocan anualmente 5 millones de accesos vasculares centrales, de estos, 500,000 son insertados en pacientes pediátricos. En la actualidad se utilizan rutinariamente para facilitar el cuidado de pacientes con enfermedades crónicas y catastróficas.^(5,13,16,17)

En un estudio realizado en Ancara – Turquía por Yacizi, en el cual se implantaron CVCLPTI en 283 pacientes, con una edad entre los 2 y 10 años, reportaron que el 34.6% de los pacientes presentaron un diagnóstico de linfoma no Hodgkin, el 19.8 % tenían neuroblastoma, el 11% rabdomiosarcoma, el 6.4 % tumores del sistema nervioso central, el 4.6% retinoblastoma, el 3.5% tumor de Wilms, y el 23.3% correspondían a otros tipos de tumores malignos.⁽²⁾ Otro estudio realizado en 127 pacientes en el Hospital Garrahan de Argentina por Boglione, en los cuales se colocó el CVCLPTI, en un grupo pediátrico con edades comprendidas entre los 4 y 16 años, el 48% de los pacientes presentaron leucemia, el 10 % tenían neuroblastoma, el 8% rabdomiosarcoma, 7.5% linfomas, el 6% tumores óseos, el 4% retinoblastoma, y el 16% correspondían a otros tipos de tumores malignos. Con estos valores tenemos una referencia de los tipos de tumores que se benefician más de un acceso venoso seguro.⁽¹⁸⁾

En SOLCA, núcleo Quito en el año 2011, se registraron 811 pacientes pediátricos con una afección oncológica, de las cuales el 29.6% correspondieron a leucemias, el 12% a tumores óseos, el 11.8% a linfomas, el 8% a tumores cerebrales, el 6.3% a tumores de tejidos blandos, el 6.2% a tumores de retina, el 4.7% a tumores testiculares, el 3.7% a tumores renales, el 3.5% a tumores ováricos, el 3.1% a tumores hepáticos, el 2% a tumores tiroideos, el 1.8% a tumores del sistema nervioso periférico, y el 6.3% a otros tumores.⁽¹⁹⁾

2.3 ACCESO VENOSO CENTRAL

El CVC es un dispositivo mediante el cual se accede a la vena cava superior, o a través de una tributaria de ésta, ya sea superficial o profunda, permitiendo administrar fluidos en venas de alto flujo sanguíneo. ⁽¹⁰⁾

Los accesos venosos centrales pueden ser a través de una vena yugular interna (VYI), la vena yugular externa, una vena subclavia (VSC), una vena femoral (VF), o una vena umbilical (VU). ^(11,20)

2.4 CARACTERISTICAS DE LOS CATÉTERES VENOSOS CENTRALES

Estos tienen que ser blandos, flexibles, radiopacos para su control radiológico, no trombogénicos, no afectarse químicamente o enzimáticamente, ni desprender sustancias nocivas por acción de los fluidos con los que esté en contacto. ⁽¹⁰⁾ Durante la última década, la composición de estos dispositivos ha cambiado, el tamaño y el número del lumen catéter se han incrementado, y ahora se dispone de catéteres impregnados con material anti-infeccioso, antibióticos o heparina. ⁽²¹⁾

Los catéteres pueden ser confeccionados de diferentes materiales, con diferentes propiedades. Entre los materiales con los que son confeccionados tenemos: ⁽¹⁰⁾

- Cloruro de Polivinilo (PVC), es poco adecuado ya que es rígido y poco dúctil. ⁽¹⁰⁾
- Polietileno, es flexible y escasamente trombogénico. ⁽¹⁰⁾
- Teflón - Politetrafluoretileno (PTFE), es rígido y se usa fundamentalmente en venas periféricas. ⁽¹⁰⁾
- Silicona, es dúctil y poco trombogénico, es adecuado para el uso a largo plazo. ^(10,11)
- Poliuretano, con características similares a la silicona, aunque es menos dúctil, adecuado para el acceso venoso de corto plazo y monitoreo. ^(10,11)

En cuanto al número de lúmenes los catéteres pueden ser de: mono lumen, doble-lumen, o Triple-lumen. ⁽²²⁾

Con respecto a la terminación de su punta, estos pueden ser:

- Abiertos
- Valvulados, tipo Groshong, consiste en un sistema que permite cerrar a la punta del catéter, esta válvula se abre hacia adentro cuando la sangre se aspira y hacia el exterior durante las infusiones, y permanece cerrada cuando el sistema no está en uso. ^(11,22)

Con respecto a su calibre hay disponibles catéteres de 2, 3, 4 y 5 French para recién nacidos, para pacientes más grandes se disponen catéter de hasta 7.5 Fr. ⁽²²⁾

2.5 TIPOS DE CATÉTERES VENOSOS CENTRALES

El catéter venoso central puede ser: exteriorizado simple, tunelizado, o subcutáneo de implantación total. Y en cuanto al tiempo de uso, pueden ser de corta, mediana y larga permanencia. ⁽²³⁾

2.5.1 Catéteres de corta permanencia

Los CVC de corta permanencia, se utilizan cuando el tiempo esperado de duración de uso es corto (una a dos semanas) o por necesidad inmediata en pacientes de terapia intensiva, o pacientes con postoperatorios complicados. Dentro de estos dispositivos tenemos a: ⁽²³⁾

2.5.1.1 Catéter venoso central exteriorizado simple de inserción percutánea

Este dispositivo puede permanecer máximo 14 días, su inserción es percutánea, fácil y rápida, necesita de una vena de gran calibre para poder administrar volúmenes elevados de líquidos, se fabrica en diferentes longitudes y diámetros, con dos o tres lúmenes, y se acompañan de una mayor incidencia de infecciones. ^(4,10,23)

2.5.2 Catéteres de mediana permanencia

Los catéteres de mediana permanencia tienen un tiempo de duración de hasta 12 meses, son útiles para la administración de soluciones con pH y osmolaridad extremas, medicamentos irritantes o vesicantes, nutrición parenteral, hemoderivados, quimioterapia u otros medicamentos por tiempo prolongado, se utilizan en pacientes con accesos venosos periféricos difíciles. ^(21,24,25,26,27) Es recomendable su utilización cuando la duración de la terapia endovenosa probablemente exceda seis días. Estos pueden ser: ⁽²⁸⁾

2.5.2.1 Catéter venoso central de inserción periférica

Conocido como PICC line según sus siglas en inglés (peripheral inserted central venous catheter), proporcionan un acceso venoso central fiable en los recién nacidos y los niños mayores, sin necesidad de acceder directamente en las venas centrales. ^(25,29) Son catéteres de Silastic, o poliuretano, miden entre 50 y 70 cm de longitud y tienen de 16 a 18 Ga de diámetro. ⁽²⁵⁾ Se colocan generalmente con técnica de Seldinger en una vena periférica de una extremidad superior, y en los niños pequeños se puede utilizar la vena safena mayor en el tobillo; su extremo distal se ubica en la cava superior o en la unión de esta con la

aurícula derecha. ^(11,24,25,27,29,30) Se aseguran a la piel en su salida con un apósito adhesivo transparente, su inserción es fácil, segura y rápida. ^(21,23,30) La punción percutánea con técnica de Seldinger era el método de acceso estándar, hasta el advenimiento de la ecografía, se ha descrito un éxito del 99-100% para las canulaciones guiada por ultrasonido frente al 82% para las canulaciones con técnicas a ciegas. ⁽¹⁷⁾

Las ventajas de éste tipo de catéter incluyen una marcada reducción del riesgo de neumotórax, hemotórax, punción arterial accidental, sangrado e infección asociada al catéter. Su colocación es más económica, su mantenimiento es más fácil y da mayor comodidad al paciente. ^(11,27) Entre sus desventajas tenemos que los catéteres de pared delgada y lumen estrecho son propensos a fracturarse o trombosarse, y requieren de mantenimiento con heparinización para mantener su permeabilidad. ^(11,23)

2.5.2.2 Catéter venoso central de línea media insertado por vía periférica o Midline

Son catéteres de poliuretano o silicona, con una longitud de 8-25 cm y un grosor de 14-18Ga, son insertados por medio de una vena periférica situada en el brazo, en el antebrazo, en los miembros inferiores o el cuero cabelludo, la punta del catéter se sitúa en el paquete vascular que se encuentra debajo de la axila, su permanencia es de 2-4 semanas en ausencia de complicaciones y según la necesidad del paciente. ⁽²⁸⁾ Son empleados para tratamientos que duren más de 6 días, con uso de medicamentos poco irritantes con un PH entre 5-9 o una osmolaridad < 500mOs, infusión de antibióticos, sedantes, diuréticos, o hemoderivados; no son útiles para extracción de muestras sanguíneas, ni la infusión de nutrición parenteral. ^(28,31)

2.5.3 Catéteres de larga permanencia

Este tipo de catéteres se utilizan en pacientes que requieren acceso venoso central seguro durante meses o años. Estos dispositivos son: ⁽²³⁾

2.5.3.1 Catéter venoso central tunelizado

Puede ser de tipo Hickman, Broviac o Groshong. ⁽¹⁰⁾ Se colocan mediante la punción de las venas subclavia o yugular interna, o por disección de las venas cefálica o yugular interna; siendo tunelizando un trayecto subcutáneo variable hacia región torácica anterior. ⁽¹⁰⁾ Se componen de silicona impregnada con bario (Silastic), con una pequeña envoltura de Dacrón (Cuff) que se implanta subcutáneamente situándose a mitad de camino entre la salida de la piel y la entrada en la vena, anclándolo en el tejido subcutáneo, estas características inducen el crecimiento del tejido adyacente, evitando la progresión

de microorganismos, y reduciendo la probabilidad del retiro no intencionado del catéter. (4,10,11,24,29) Los catéteres pueden ser de uno, dos o tres lúmenes, de varios tamaños. (10,24,29)

El catéter tipo Broviac, tiene un solo lumen, puede ser de 2.7 - 4.2 Fr de diámetro, por lo que es apropiado para los recién nacidos e infantes. (23)

El catéter tipo Hickman, tiene mayor diámetro (12.7 Fr), son adecuados para lactantes, y niños de mayor edad, y pueden tener uno, dos o tres lúmenes, también son utilizados para trasplantes de medula ósea. (4,23)

El catéter tipo Groshong, tiene uno o dos lúmenes, posee una válvula en su punta que disminuye la posibilidad de oclusión causada por el reflujo pasivo de sangre al lumen, requiriendo heparinización con menos frecuencia para su mantenimiento. (10)

2.5.3.2 Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI)

También es conocido como Puerto Subcutáneo (PSC), este dispositivo se cubre por piel en toda su superficie. Se componen de un reservorio o puerto, un conector y un catéter (*Figura 1*). (4,18,32) Los reservorios se componen generalmente de poliuretano, acero o titanio, están cubiertos por una membrana de silicona auto sellante y tienen una abertura lateral que permite la conexión con el catéter mediante un conector, el reservorio se coloca quirúrgicamente bajo la piel, el catéter también se tuneliza por debajo de la piel y se inserta en la vena subclavia o en la vena yugular interna, y se conecta al reservorio. (2,11,16,23) El acceso al reservorio es por vía percutánea con una aguja tipo Huber. (2,18)

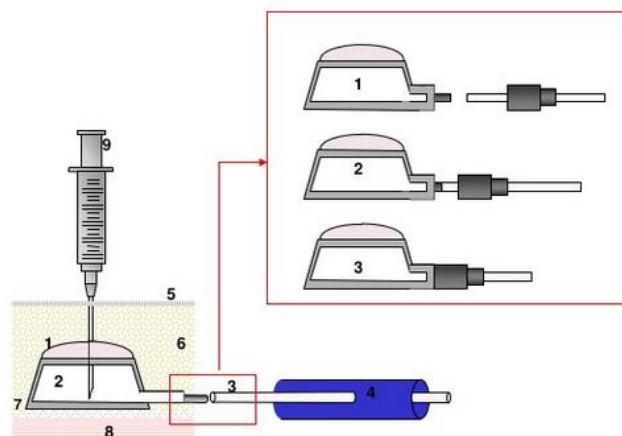


Figura 1: Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable.

1 y 2: Reservorio, 1: Membrana de Silicona, 2: Reservorio, 3: Catéter, 4: Vena 5: Piel, 6: Tejido celular subcutáneo, 7: Aponeurosis, 8: Músculo, 9: Jeringa y aguja. En el cuadro superior derecho se muestra la conexión del catéter al reservorio: 1: El catéter se alinea con el vástago de salida del reservorio, 2: Se inserta el catéter hasta la mitad del vástago de salida del reservorio sin llegar a cubrirlo completamente, 3: Se introduce hasta el tope el conector del catéter quedando en contacto con la pared de la cámara del reservorio. (32)

Fuente: Corella J, Fuster D, Vázquez A, Corella J, Galbis J, Mas T, et al. *Reservorios, acceso venoso de larga duración. Abordaje y complicación. Sociedad Valenciana de Cirugía. 2015; p. 6-81*

Los catéter de estos dispositivos pueden ser de 4,5 a 7,5 Fr, los catéteres con lúmenes de 4,5 o 6 Fr están disponibles para uso en bebés, catéteres más grandes están disponibles con lúmenes duales. Los catéteres de alto flujo permiten la infusión de alta presión de contraste intravenoso para las imágenes radiológicas. ⁽²⁹⁾

El puerto puede utilizarse directamente después de la implantación. Las punciones de puerto deben ser realizadas con una técnica estrictamente aséptica, las membranas de silicona de los puertos son fáciles de perforar, y pueden ser perforadas 1000 a 8000 veces, dependiendo del tamaño de la aguja usada. ⁽¹⁶⁾ Después de la palpación del puerto se inserta la aguja en el tabique a 90°, hasta tocar la base de la placa. Es importante que cuando la aguja se retire del puerto, se mantenga la presión de inyección positiva para evitar el reflujo de la sangre en el catéter; manteniendo un sistema cerrado en todo momento. ⁽¹⁶⁾

Esta membrana y la piel deben perforarse en un sitio diferente de la última punción, el acceso al reservorio debe ser por una aguja no traumática de Huber, ya que una aguja ordinaria puede dañar el sello, ocasionando fugas, o embolizando micro partículas de silicona, que reducen su durabilidad. ⁽¹⁶⁾

Las aguja tipo Huber tienen un bisel romo, para permitir el acceso al depósito sin dañarlo, existen en diferentes longitudes y calibres, con o sin placas de sujeción que se adaptan a las necesidades y características físicas del paciente (*Figura 2*). ⁽³³⁾

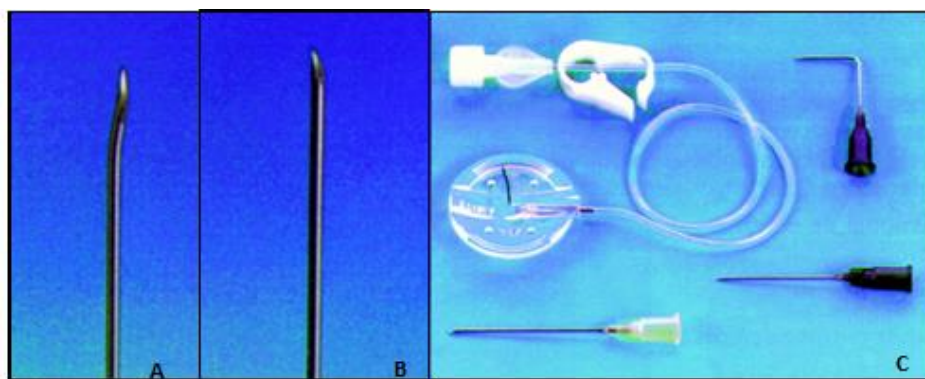


Figura 2: Aguja tipo Huber: A.-Bisel de aguja Huber. B.-Bisel de aguja normal, C.-Modelos de aguja Huber. ⁽³³⁾

Fuente: Kligerman J, de Biasi P, Maltoni A. *Manual de técnicas para manuseio de cateteres venosos centrais para quimioterapia*. Ministério da saúde instituto nacional de câncer. Comissão de estudo e controle dos cateteres venosos centrais. 1999 p.11-50

Cuando no está en uso el sistema debe ser heparinizado cada tres a ocho semanas con 3-5 ml de solución salina heparinizada (100 unidades de heparina /ml). ^(16,34)

En la práctica estos dispositivos, son más útiles para los pacientes con tumores malignos, coagulopatías, síndromes hemolíticos, y con insuficiencia renal, que requieren

de un acceso vascular recurrente, y de larga permanencia, ya que estos tienen una tasa baja de infección, se puede utilizar por largos periodos de tiempo, su uso es fácil, el cuidado del catéter que se requiere por el personal médico es menos frecuente, y requiere menos restricción en las actividades de los pacientes dando a los paciente la capacidad para continuar con las actividades normales, como la natación y otros deportes. ^(2,4,11,29)

La colocación de estos dispositivos de larga permanencia se ha convertido en una práctica estándar para obtener acceso venoso seguro y a largo plazo, en pacientes que necesitan un acceso intermitente a su sistema venoso central, para la administración de quimioterapia, antibióticos, nutrición parenteral, o hemoderivados, ya que proporciona una ruta parenteral fiable y estable, aumentado sustancialmente el cumplimiento del tratamiento y la calidad de vida de los niños con cáncer. ^(2,7,8,13,35)

2.6 INDICACIONES PARA LA COLOCACIÓN DEL CVCLPTI

Los dispositivos de acceso vascular colocados en el sistema venoso central se utilizan habitualmente en el tratamiento médico de muchos pacientes, entre sus indicaciones tenemos:

- Acceso venoso fiable y duradero.
- Acceso vascular para tratamientos de larga duración.
- Requerimiento de múltiples infusiones en forma simultánea o que requieran de un acceso venoso central, incluyendo fluidos intravenosos, medicamentos, productos sanguíneos, quimioterapia, y soluciones de nutrición parenteral.
- Uso de medicamentos de circulación central (aminas, electrolitos, soluciones hipertónicas).
- Toma de muestras sanguíneas con frecuencia.
- Monitoreo de presión venosa central y saturaciones venosas de oxígeno.
- Infusión rápida de grandes volúmenes durante reanimación. ^(4,5,6,11,20)

2.7 CONTRAINDICACIONES PARA LA COLOCACIÓN DEL CVCLPTI

Las contraindicaciones del acceso venoso central no son absolutas y estas son:

- Sitios de punción con un mayor riesgo de hemorragia, donde el sangrado es difícil de controlar.
- Trastornos de la coagulación.
- Zonas de la piel con lesiones infectadas incrementan el riesgo de colonización del dispositivo.

- Metástasis de la piel.
- Zonas previamente irradiadas.
- Zonas quemadas
- Trombosis de la vena cava superior.
- Fractura previa de clavícula, y cirugía torácica superior.
- Antecedente de cirugía o disección cervical. ^(4,16,20,36)

2.8 VENTAJAS DEL ACCESO VENOSO CENTRAL EN LOS NIÑOS CON CÁNCER:

- Disminuir venopunciones.
- Disponer de un acceso venoso inmediato.
- Administrar soluciones de manera segura.
- Tomar muestras sanguíneas de manera repetida.
- Administrar simultáneamente diferentes soluciones y medicamentos.
- Disminuir el riesgo de infección en comparación con el acceso venoso periférico. ^(5,21)

2.9 EVALUACIÓN PREOPERATORIA:

Es importante conocer antecedentes como:

- Historia de catéteres subclavios por tiempo prolongado.
- Edema facial o de extremidades superiores.
- Edema en pelerina.
- Red venosa colateral en tórax.
- Antecedente de neumotórax o trombosis venosa profunda
- Dificultad previa durante la inserción de un catéter venoso central. ⁽⁵⁾

Exámenes preoperatorios:

El ultrasonido Doppler o el ecocardiograma preoperatorio son útiles en demostrar la permeabilidad del sistema venoso y descartar la presencia de trombos en las venas centrales o en la aurícula derecha. ⁽⁵⁾

2.10 CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA INSERCIÓN DE UN CVCLPTI

Previo a la canulación venosa central se deben tomar en cuenta factores de mucha importancia como son la preparación del paciente, la posición y medidas de asepsia y antisepsia. ⁽⁹⁾

El procedimiento se realiza en quirófano bajo anestesia general, con entubación orotraqueal o máscara laríngea y ventilación mecánica.

Durante la inducción anestésica, se administra cefazolina 30 mg/Kg intravenosa como antibiótico profiláctico. ⁽⁵⁾

2.10.1 Posición del paciente:

Para la canulación de la vena yugular interna y la canulación de la vena subclavia, se coloca al paciente en decúbito supino, con un cojín subescapular y extensión cervical, en posición de Trendelenburg de 10 ° (decúbito supino con la cabeza por debajo de los pies). ^(5,9) La posición de Trendelenburg minimiza el riesgo de embolia gaseosa por el aumento de la presión intratorácica, y permite distender las venas creando un objetivo más grande para la venopunción, al aumentar el retorno venoso en los vasos yugulares por la elevación de la aurícula derecha, ocasionando una disminución en el retorno venoso al corazón a través de la vena cava superior. Sin embargo, Vergheze encontró que la posición de Trendelenburg tiene menos efecto en los lactantes, probablemente debido a que la yugular de este grupo etario no tiene tanta elasticidad. ^(5,9,37)

Las maniobras posicionales de la cabeza y los hombros pueden afectar el calibre y la relación anatómica de las venas con las estructuras adyacentes durante la canulación. ^(9,17) Se han estudiado los efectos de la rotación de la cabeza, la palpación de la arteria carótida, y la posición de Trendelenburg sobre el diámetro de la VYI. ⁽⁹⁾ La rotación contralateral de la cabeza trae al músculo esternocleidomastoideo a una posición anterior sobre la VYI e impide su canulación por la vía anterior. ⁽⁹⁾ La rotación contralateral mayor a 40 ° aumenta la superposición antero-posterior de la VYI con la arteria carótida, aumentando el riesgo de punción arterial. ^(9,17) La palpación de la arteria carótida disminuye diámetro de la VYI. ⁽⁹⁾ La posición de Trendelenburg aumenta de forma fiable diámetro de la VYI. ^(9,17) La presión positiva al final de la espiración también aumenta el diámetro de la VYI, pero en un grado menor que la posición de Trendelenburg. ^(9,17) Por lo tanto, la posición de Trendelenburg se debe emplear siempre que sea posible, la arteria carótida no debe ser palpada durante la punción venosa, y la cabeza debe ser girada al lado contralateral solamente para facilitar el acceso al cuello. ⁽⁹⁾

En cuanto la posición para la vena subclavia, imágenes de resonancia magnética (RM) revelan que la retracción pasiva de los hombros mediante la colocación de un cojín subescapular conduce a la compresión de la vena subclavia entre la primera costilla y la clavícula, esto puede impedir la canulación exitosa, la rotación de la cabeza contralateral

aumenta el ángulo entre la subclavia y la vena yugular interna (normalmente al menos 90°), esta maniobra puede así aumentar la probabilidad de paso de un catéter de la vena subclavia a la vena yugular interna ipsilateral en lugar de en la vena cava superior, la posición de Trendelenburg no aumenta el calibre de la vena subclavia, que se mantiene abierta en la posición supina mediante los tejidos fibrosos adyacentes que la fijan, sin embargo, se recomienda la posición de Trendelenburg, cuando sea posible para maximizar el llenado venoso y minimizar el riesgo de embolia gaseosa.⁽⁹⁾

Para la punción venosa femoral, la posición de Trendelenburg inversa no aumenta el calibre de la vena, y esta posición puede ocasionar inestabilidad hemodinámica por la depleción de volumen.⁽⁹⁾ Algunos estudios han demostrado que la posición de Trendelenburg inversa y compresión inguinal en la fosa ipsilateral pueden aumentar el diámetro transversal de la VF, en pacientes pediátricos.⁽³⁷⁾ La rotación de la cadera, con 60° de abducción de la pierna disminuye la superposición de la arteria femoral a nivel del pliegue inguinal en lactantes y niños.⁽³⁷⁾

2.10.2 Asepsia y antisepsia del sitio quirúrgico:

La canalización venosa central debe ser realizada con atención escrupulosa antisepsia y técnica estéril para prevenir la infecciones relacionadas con el catéter.⁽⁹⁾ La clorhexidina, se considera el antiséptico más eficaz, siendo esta más eficaz que la yodo povidona para evitar infecciones de catéter, el paciente debe ser pintado sobre la totalidad de las superficies cutáneas expuestas.^(9,11,38) Se debe tomar en cuenta que deben permanecer claramente expuestas las referencias anatómicas superficiales después de la preparación y drapeado.⁽⁹⁾

2.10.3 Barreras de Protección Máxima:

Utilizadas con el fin de reducir la probabilidad de tocar, exponerse y propagar microorganismos, consiste en la utilización del traje quirúrgico, mascarilla, gorro, bata estéril, guantes estériles, y un campo estéril de todo el cuerpo que rodee el sitio de inserción, su utilización ha demostrado disminuir las infecciones relacionadas a catéter.^(5,9,21,24,39)

2.11 VÍAS DE ABORDAJE VENOSO CENTRAL:

Existen diversos abordajes al sistema venoso central, los mismos que pueden ser por venopunción con técnica ciega de Seldinger, o venopunción con guía ecográfica, y venotomía.

2.11.1 Venopunción

Las técnicas percutáneas de venopunción revolucionaron la canulación vascular, eliminando la necesidad de procedimientos de disección abiertos, y la morbilidad asociada relacionado con las heridas, pero estas técnicas dependen exclusivamente de las relaciones entre las marcas anatómicas de superficie y las estructuras anatómicas profundas subyacentes.⁽⁹⁾ La tasa de inserción por venopunción de CVC por año es más de cinco millones, con una tasa global de complicaciones del 15%.⁽⁹⁾ Y dependiendo del sitio y el tipo de población de pacientes, están asociados con una tasa de éxito del 60% al 95%.⁽¹⁷⁾

El acceso por venopunción se lo realiza con la técnica de Seldinger, esta técnica permite la colocación de un catéter en una arteria o vena. Consiste en acceder al vaso con una aguja de calibre relativamente estrecho a través del cual un alambre guía es avanzado, se retira la aguja y, a continuación se inserta el catéter sobre el alambre guía.⁽⁹⁾

Las venas principales de acceso a utilizar para la inserción del catéter subcutáneo de implantación total son la subclavia y la vena yugular interna, más raramente, las venas cefálicas, yugular externa, braquial y venas femorales.^(7,16,40)

2.11.1.1 Punción de la vena yugular interna

Como ya se mencionó el diámetro de la VYI está determinada por la posición de la cabeza, la posición de Trendelenburg a 30° sin un cojín sub-escapular es la mejor posición.^(20,37) La VYI se superpone a la AC, y esto aumentan a medida que la cabeza se hace girar en dirección contralateral, esta superposición de vasos aumenta la probabilidad de punción de la AC involuntaria, por otra parte, la pared anterior de la vena se comprime cuando la aguja se aproxima a la vena, lo que permite la punción de sus paredes anterior y posterior sin aspiración de sangre en la jeringuilla.⁽³⁷⁾ Sin embargo la morbilidad de este acceso es baja (*figura 3*).⁽¹⁰⁾

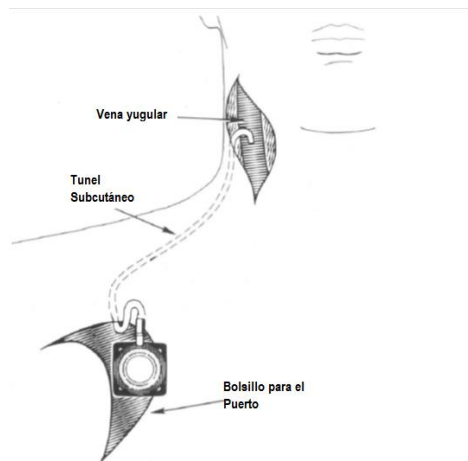


Figura 3: CVCLPTI por acceso venoso yugular interno. ⁽⁴¹⁾

Fuente: Schwartz R. Acceso venoso prolongado en el paciente oncológico. *Rev. Med. Clin. Condes.* 2006; 17(2): p. 49 - 53.

Dada la presencia más consistente de la vena yugular interna derecha (VYID) inmediatamente profunda hasta el vértice del triángulo de Sedillot, y el curso no lineal de la vena yugular interna izquierda (VYII), a la vena cava superior, la canalización de la VYID debe ser la primera elección siempre que sea posible, por otra parte, las complicaciones son más frecuentes en la canulación VYII. ⁽⁹⁾

Hay tres accesos percutáneos de la VYI: anterior, central y posterior. ⁽⁹⁾

2.11.1.2 Punción de la vena yugular externa

Es una alternativa a la vena subclavia o la vena yugular interna. ⁽¹⁰⁾

2.11.1.3 Punción de la vena subclavia

Este acceso venoso central ofrece una alternativa a la vena yugular interna. Puede estar asociado con menos complicaciones infecciosas que la VYI, y permanecerá accesible después de la trombosis localizada de la VYI. ^(9,10) Se debe evitar la punción subclavia en pacientes en hemodiálisis y pacientes con enfermedad renal avanzada, para evitar la estenosis de la vena subclavia. ⁽²⁸⁾ El acceso puede ser a través de la vía supra clavicular e infraclavicular. ^(9,41)

2.11.1.4 Punción de la vena femoral

Se usa como alternativa de los otros accesos, tiene una elevada tasa de infección local, y trombosis, y la posición del catéter es incómoda, por lo tanto, la vena femoral se considera la tercera opción para el cateterismo y se usa sólo cuando la vía subclavia o la vía yugular interna no son factibles. Sin embargo puede ser beneficiosa durante la reanimación emergente, en pacientes con trauma extenso o con trombosis de una extremidad superior. ^(9,10,20)

2.11.1.5 Punción de las venas de la extremidad superior

Se han utilizado las venas cefálica, mediana, axilar y basílica. Sin embargo es frecuente la aparición de fenómenos inflamatorios y flebitis, aparte que puede resultar difícil obtener una buena posición en vena central.⁽¹⁰⁾

2.11.1.6 Acceso venoso yugular interno versus acceso venoso subclavio

Se han realizado estudios para determinar el mejor sitio de punción, los estudios bien diseñados que comparan los accesos por vía yugular interna y subclavia son escasos, varios estudios no aleatorios no han encontrado diferencias significativas en los tiempos de permeabilidad y complicaciones, sin embargo, cada ruta de acceso tiene sus propias ventajas y desventajas. El acceso a la vena yugular interna tiene menos incidencia de la formación de bucle del catéter, de dislocación, de oclusión, y al tener curso directo a la vena cava superior permite menor contacto del catéter con la pared del vaso y, por tanto, un menor riesgo de trombosis venosa, pero la punción arterial es más frecuente. El acceso a la vena subclavia tiene superioridad cosmética, debido a una única incisión realizada en la pared torácica, mayor comodidad por minimización de la tunelización subcutánea, menor tiempo de procedimiento, pero la posición defectuosa del catéter es más frecuente con este acceso.^(7,9,12)

La incidencia de neumotórax, hemotórax, y trombosis son equivalentes en los dos accesos.^(7,9,12)

2.11.2 Venodisección

Constituye un procedimiento invasivo, potencialmente riesgoso, es utilizado especialmente en pacientes neonatos en estado crítico.⁽⁴²⁾ Esta técnica permite la visión directa de las estructuras, por lo que no tiene los riesgos que implica la punción a ciegas, como son, el neumotórax, hemotórax, punción arterial inadvertida; pero tiene un mayor riesgo de infecciones que las cateterizaciones percutáneas.⁽⁴²⁾

2.11.3 Guía Ecográfica

La principal ventaja de los accesos venosos guiados por ecografía radica en el hecho de que la posición de la aguja se puede ver en tiempo real, lo que aumenta el número de canulaciones venosas centrales exitosas, dando mayor seguridad durante el procedimiento.^(9,37) Troianos et al., demostraron que la tasa de éxito general de la canalización venosa central con guía ecográfica podría mejorar del 96% para la venopunción por técnica de Seldinger, al 100% con el uso de ultrasonido, esto puede no

parecer significativo hasta que se tiene en cuenta la tasa de éxito primer intento mejorado del 54% al 73% respectivamente, también evidenciaron una disminución de los intentos de punción (de 2,8 a 1,4 intentos), una disminución del tiempo de canulación (de 117 a 61 segundos), y una menor tasa de punciones arteriales (de 8,43% a 1,39%).⁽¹⁷⁾

Dada la ubicación superficial de las venas centrales en los sitios de punción venosa, una sonda de alta frecuencia de 7,5 MHz crea imágenes óptimas. La sonda del equipo de ultrasonido se puede utilizar fácilmente dentro de un campo estéril.^(9,17) El ultrasonido no obvia la necesidad de conocimiento anatómico, por lo que siguen siendo necesarios los puntos de referencia anatómicos superficiales para la orientación de las agujas de canulación y la propia sonda de ultrasonido.^(9,17) Sin embargo, el ultrasonido proporciona al operador una "visión interna" de la anatomía vascular y elimina la dependencia total de la visualización mental de las estructuras profundas que originalmente era una parte inherente de todas las técnicas percutáneas. El tiempo real ecográfico proporciona un medio para dirigir la aguja de canulación directamente hacia la vena a puncionar, sea esta la vena yugular interna, la vena subclavia, la vena axilar, o las venas femorales, evitando al mismo tiempo la punción de las arterias adyacentes y disminuyendo la frecuencia de hematoma, hemotórax y neumotórax.⁽⁹⁾

Las guías de aguja que orientan la aguja dentro del campo de visión a lo largo de la trayectoria del haz de ultrasonido, pueden facilitar la punción venosa. El uso del ultrasonido ha mejorado los resultados de canalización de la vena yugular interna, y se considera un estándar de tratamiento actual para la canalización en este sitio.⁽⁹⁾

Se recomienda la inserción guiada por ecografía de los puertos subcutáneos en el tórax, ya que tiene una serie de ventajas en comparación con la inserción sin guía, resultando en una mayor tasa de éxito y menos complicaciones como fallos mecánicos, el número de fallos de colocación del catéter y el tiempo requerido para la inserción, la formación de hematomas, punción de la arteria carótida, también se ha mostrado como más rápido y más seguro que el método ciego de Seldinger con punto de referencia tanto en adultos y niños.^(3,12,28,43) La punción venosa eco-guiada es actualmente aceptada como el mejor método para disminuir las complicaciones inmediatas, la técnica guiada por ecografía en tiempo real se debe preferir para la identificación venosa y para la orientación de la punción.^(3,12,43)

La guía ecográfica para acceder al sistema venoso central es obligatoria, en pacientes que tienen riesgo de fracaso por hipovolemia, canalización previa, obesidad mórbida y niños muy pequeños.^(17,37)

Durante la navegación ecográfica la ubicación de las venas normales se define por su posición relativa a la arteria satélite, de tal manera que la arteria satélite se localiza en posición anterolateral para la VYI, y se la identificara cuando el transductor se encuentra a nivel del cartílago cricoides (*Figura 4A-B*). En caso de la VF, la arteria satélite se localiza posteromedial o medial, y para su identificación, el transductor se debe colocar por debajo del ligamento inguinal sobre la pulsación de la arteria femoral (*figura 4 C-D-E*). En la VSC la arteria satélite se encuentra antero-medial, se la visualiza cuando el transductor se coloca en posición infraclavicular (*Figura14 F-G-H*).⁽³⁷⁾

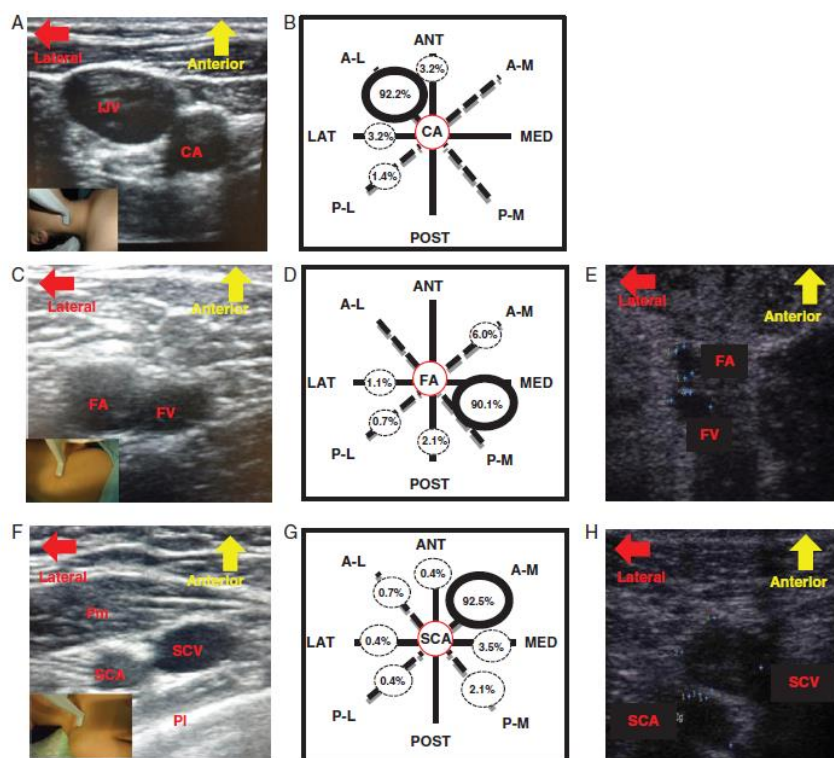


Figura 4: Sono navegación venosa central: A: Identificación Ecográfica de la VYI (vena yugular interna).B: Presentación de la VYI en relación a la AC, normal (continua en negrita) y la variación (discontinua). C: Identificación Ecográfica de la VF (vena femoral). D: Presentación de la VF en relación a la AF, Normal (continua en negrita) y la variación (discontinua). E: Ejemplo de variante de posición de VF. F: Identificación Ecográfica de la VSC (vena subclavia).G: Presentación de la VSC en relación a la ASC Normal (continua en negrita) y la variación (discontinua) .H: Ejemplo de variante de posición de VSC. * AL, anterolateral; AM, antero medial; ANT, anterior; CA, arteria carótida; FA, arteria femoral; FV, vena femoral; IJV, vena yugular interna; LAT, lateral; MED, medial; PL, pleura; Pm, músculos pectorales; PL, postero-lateral; PM, posteromedial; POST, posterior; SCA, arteria subclavia; SCV, vena subclavia.⁽³⁷⁾

Fuente: Souza E, Grousson S, Duflo F, Tahon F, Mottolese C. Ultrasonographic anatomic variations of the major veins in paediatric patients. *British Journal of Anaesthesia*. 2014; 112(5): p. 879–884.

2.11.3.1 Sono navegación

Se realiza con equipo de ecografía de alta frecuencia con transductor lineal 4-15MHz, este tiene que disponer de Doppler y flujo Doppler, de tal manera que posterior a vestir al paciente con campos estériles se procede a armar el equipo de ecografía, el transductor y el cable de ultrasonidos es envuelto en una funda estéril, y se utiliza gel estéril para obtener imágenes en tiempo real de la inserción o del sitio de punción, a continuación se realiza la sono-navegación ecográfica; se utiliza una visión del eje corto del vaso a través del diámetro del transductor (fuera de plano) o se utiliza el eje largo a lo largo de la longitud del transductor (dentro de plano) para visualizar introducción de la aguja en el vaso.⁽²⁹⁾ Un alambre de guía se pasa a continuación en el vaso, seguido por la técnica de Seldinger para la colocación del CVC.⁽²⁹⁾

2.11.3.2 Sono navegación más acceso venoso yugular interno

La vena yugular interna es a menudo el lugar de acceso de elección para la canalización venosa central, sus ventajas incluyen su localización superficial, fácil visualización por ultrasonido, y un curso directo a la vena cava superior.⁽⁹⁾

Los problemas creados por la proximidad de la arteria carótida a la vena yugular interna, son eficazmente evitados, por la localización por ultrasonido de la arteria carótida y la vena yugular interna en tiempo real durante la punción venosa, dirigiendo la punción a través de la vena yugular interna, y evita el paso profundo de la aguja en estructuras cervicales y torácicas profundas.^(9,17)

Las imágenes por ultrasonido a través de triángulo de Sedillot muestran a la arteria carótida y a la vena yugular interna como dos círculos sonolucientes, la arteria se reconoce como el diámetro más pequeño, no comprimible, con pulsación visible. La vena yugular interna es fácilmente compresible, una suave presión aplicada a la sonda de ultrasonido aplana completamente el diámetro de la vena yugular interna, dejando el diámetro de la arteria carótida sin cambios (*Figura 5*).^(9,17)

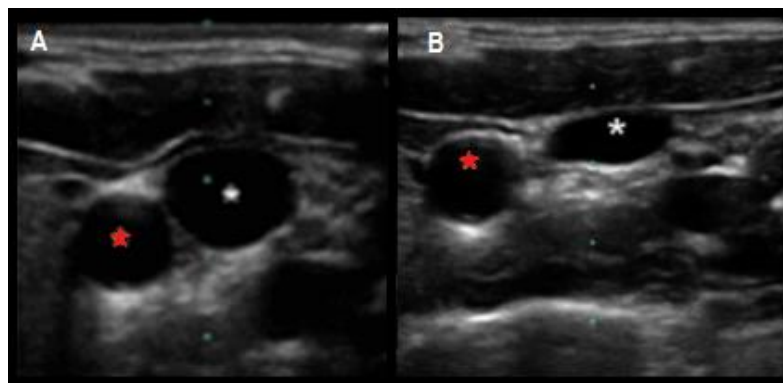


Figura 5: Imagen de ultrasonido de la arteria carótida derecha y la vena yugular interna derecha:
A. véase diámetros de arteria y vena, B. véase compresibilidad de la vena. (Arteria carótida derecha: estrella roja, vena yugular interna derecha: estrella blanca).⁽⁹⁾

Fuente: Bannon M, Heller S, Rivera M. *Anatomic considerations for central venous cannulation. Risk Management and Healthcare Policy.* 2011; 4: p. 27–39.

2.11.3.3 Sono navegación más acceso venoso Subclavio

Es la ruta menos estudiada con control ecográfico, Pirotte sugiere colocar el transductor supraclavicular permitiendo una vista longitudinal del VSC, y Grousseau sugiere colocar el transductor más lateral para optimizar la vista de la cúpula torácica, e identificar los marcadores óseos, vasos subclavios y la cúpula pleural, con lo que se identifican las diferentes estructuras anatómicas, las mismas que están alineadas para prevenir un neumotórax.⁽³⁷⁾

Sono navegación más acceso venoso subclavio infraclavicular: La posición anatómica de la vena subclavia entre la clavícula y la primera costilla complica la localización de ultrasonido en tiempo real durante la punción venosa.^(9,29) Sin embargo, la vena y la arteria axilar pueden ser fácilmente visualizadas con ultrasonido más lateralmente en la pared anterior por lo que la canulación guiada por ultrasonido de la vena axilar por abordaje subclavio puede llegar a ser una técnica más segura con una tasa de éxito de 96%.^(9,29)

Sono navegación más acceso venoso subclavio supraclavicular con técnica de Yoffa: A nivel cervical de manera descendente se realiza la sono navegación ecográfica con identificación de la tráquea, lóbulo Tiroideo, carótida, yugular interna, y confluente yugulo subclavio, el mismo que es medido en su diámetro transversal y se comprueba su flujo venoso mediante ecografía y flujo Doppler. Se coloca el transductor, en el ángulo claviculo-esternocleidomastoideo, en la base del triángulo de Sedillot, posicionando al transductor longitudinalmente o en plano en relación al confluente yugulo-subclavio con una pequeña inclinación hacia distal para la localización del confluente yugulo subclavio.
(44)

Se procede a puncionar con la cánula según la técnica de Yoffa, (44) colocando la aguja dentro de plano en relación al transductor, por detrás de ramo clavicular del esternocleidomastoideo, con un ángulo de 45 ° medialmente desde el plano sagital y 15° en sentido anterior desde el plano coronal, con dirección hacia horquilla esternal, hasta identificar bajo visión ecográfica directa la introducción de punta de la cánula en el confluente yugulo subclavio, se confirma la colocación de la cánula en la vena mediante libre aspiración, observándose reflujo de sangre venosa, posterior se introduce la guía metálica y se retira la cánula (figura 6).⁽⁴⁴⁾

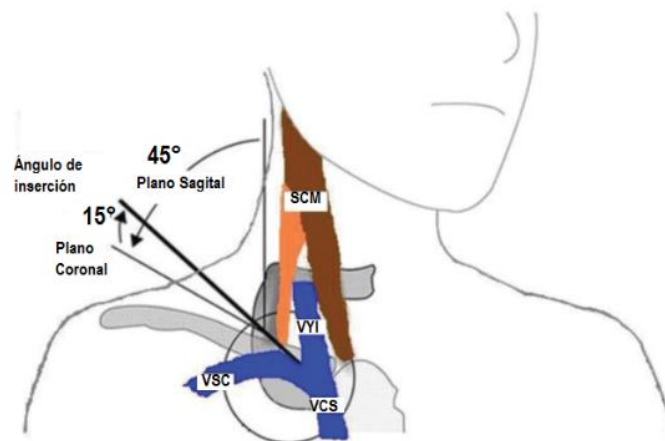


Figura 6: Abordaje subclavio supraclavicular (Técnica de Yoffa)⁽⁴⁴⁾

Fuente: Dheeraj K, Manpreet S. Upside-down twist with angulation maneuver for guide wire insertion in ultrasound-guided supraclavicular approach for subclavian catheterization: Our experience. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2012; 16(4): p. 247-248.

2.11.3.4 Sono navegación más acceso venoso femoral

El ultrasonido puede ser un complemento útil en la colocación de catéteres femorales, la VF normalmente se encuentra medial a la arteria femoral común. La ecografía se utiliza en tiempo real para visualizar la punción. La vena femoral tiene un calibre más grande, es compresible, se localiza antero medial a la arteria femoral, que es no compresible y pulsátil.^(9,37)

2.12 DILATADORES Y VAINAS DE INTRODUCCIÓN

Los catéteres de silicona (Silastic) suaves para el uso a largo plazo, son demasiado débiles para ser colocados sobre un alambre guía; estos se colocan a través de una vaina de introducción pelable (peel-away), y este se la carga sobre un dilatador obturador.⁽⁹⁾ Estos dilatadores, son de gran calibre y rígidos, pueden causar lesiones graves a una estructura puncionada inintencionalmente, la lesión vascular puede conducir a una hemorragia potencialmente mortal o taponamiento cardíaco.⁽⁹⁾ El peligro de lesión del vaso hace que el entendimiento de la trayectoria de la vena subyacente sea crítico,

tomando en consideración que estos vasos evidencian curvas en su trayectoria, estas curvas hacen que las paredes laterales venosas sean potencialmente perforadas por un dilatador al no ingresar a una curva de forma adecuada. ⁽⁹⁾

Los dilatadores se utilizan para desarrollar una vía subcutánea, estos deben avanzar desde la superficie cutánea a través de alambre guía hasta la adventicia de la vena, pero nunca más de algunos milímetros dentro de la vena. ⁽⁹⁾ Una vez este sistema dilatador y peel-away hayan ingresado a la vena se retira el alambre guía y el dilatador y se introduce el catéter a través del peel-away. El acceso venoso con la longitud total del dilatador tiene el riesgo de lesión venosa. ⁽⁹⁾

En el acceso venoso por vía yugular interna, la angulación en la unión de la vena innominada y la vena yugular interna izquierda puede crear dificultades al pasar con catéteres introductores, ya que la vaina de introducción puede ser doblada mientras está atravesado este ángulo, impidiendo el paso de un catéter intravascular a través de la vaina, en este caso, la funda de introducción debe ser retirada parcialmente de manera que se enderece y permita el paso del catéter. ⁽⁹⁾ Un dilatador rígido insertado a una profundidad máxima tiene el potencial de perforar la pared inferior de la vena innominada en la unión yugular-innominada, para evitar estas complicaciones, los dilatadores deben insertarse sólo lo suficiente para dilatar la vía subcutánea. ⁽⁹⁾

La vena yugular interna derecha y la vena subclavia izquierda son los sitios preferidos para la canulación con catéteres que requieren vainas introductoras, para evitar torceduras de la vaina en las curvas asociadas a la vena subclavia derecha y la vena yugular interna izquierda. Si la vena subclavia derecha o la vena yugular interna izquierda se seleccionan debido a otras consideraciones anatómicas, se recomienda el uso de guía fluoroscópica de manera que el operador pueda garantizar que la trayectoria venosa sea seguida durante la inserción. ⁽⁵⁾

En el acceso venoso por vía subclavia, el ángulo formado por la unión de la VSD con la VYI y la formación de la vena cava superior (VCS), puede dar lugar a dificultades con la colocación de catéteres a través de las vainas de introducción. Si la vaina introductora se encuentra demasiado lejos con respecto al lumen de la VCS, los catéteres o el alambre guía pueden o bien torcerse o pueden pasar a la subclavia contralateral y las venas axilares. ⁽⁹⁾

El mal posicionamiento de catéteres en la subclavia se produce con más frecuencia en el acceso por la VSC derecha que de acceso de la VSC izquierda. ⁽⁹⁾

2.13 TÉCNICA DE INSERCIÓN DEL CVCLPTI

La inserción de los CVCLPTI en niños a menudo presenta dificultades para su colocación ya que la grasa subcutánea es menor, y la piel es más elástica que la de los adultos.⁽⁴⁵⁾

Luego de haber obtenido el acceso venoso central por las técnicas ya descritas, se procede a implantar el reservorio. En nuestro trabajo los pacientes se implantaron mediante la técnica de Yoffa con guía ecográfica (ANEXO 1).

El reservorio debe ser implantado en un bolsillo subcutáneo, sobre una base firme, como la pared torácica, los sitios preferidos para la colocación de los puertos incluyen el pectoral mayor, el área paraesternal, y la zona subclavicular, en las mujeres con una preocupación por la estética, la zona presternal baja y la pared lateral del tórax son lugares que ocultan la cicatriz.⁽²⁹⁾

El bolsillo subcutáneo se confecciona en el lado ipsilateral del sitio de punción en el tórax anterior, previo bloqueo con lidocaína sin epinefrina al 1%, a 2 cm por debajo de borde clavicular en la línea media clavicular, se realiza una incisión transversal en el sitio del bloqueo, del mismo diámetro que el reservorio, se profundiza por medio de una disección roma, atraumática, sin divulsión del tejido, hasta identificar la aponeurosis del pectoral mayor, se comprueba que el bolsillo sea de dimensiones correctas. Se introduce el tunelizador desde bolsillo hacia el lugar de entrada a la vena, y se tuneliza el catéter. Se corta el catéter para obtener una longitud adecuada utilizando la fórmula de Peres (Tabla 1),⁽⁴⁶⁾ y se coloca el conector del catéter uniendo y fijando el catéter al reservorio, se inserta el reservorio en el bolsillo subcutáneo alejado 1.5 cm de la línea de incisión, acto seguido se coloca el sistema introductor y dilatador pelable (Peel-away) a través de alambre guía, se retira el alambre guía y el dilatador y se coloca el catéter a través del dispositivo Peel-away retirando este último desgarrándolo en medio a medida que ingresa el catéter al sistema venoso. Se fija el reservorio a través de su orificio de sutura a la aponeurosis subyacente utilizando una sutura no absorbible de un solo filamento, se controla hemostasia y se cierra piel.^(46,32) En las mujeres el reservorio debe ser cuidadosamente situado lejos del área de la mama.⁽⁴⁷⁾

Tabla 1: Fórmulas para cálculo de la longitud del catéter según la talla⁽⁴⁶⁾

Subclavia derecha:	$(\text{Altura} / 10) - 2 \text{ cm}$
Subclavia Izquierda	$(\text{Altura} / 10) + 2 \text{ cm}$

Fuente: Pedemonte J, Carvajal C. Posición Ideal de la punta del catéter venosos central. Rev. Chil, Anestesia. 2006 junio; 35: p. 63-70. (46)

Después de la palpación del reservorio se inserta la aguja tipo Huber en la membrana a 90°, hasta tocar la base de la placa del reservorio.^(16,48) Se comprueba la permeabilidad y funcionalidad del catéter después de la colocación de solución salina al 0.9%, mediante maniobras de flujo y reflujo, y se hepariniza el catéter con 500 UI heparina/ml en un volumen de 2- 3 cc, llenando el reservorio y la luz del catéter.⁽⁵⁾

El uso del intensificador de imagen es obligatorio cuando la técnica utilizada no se guió por ecografía, esto permite la detección de la posición correcta del dispositivo, la presencia de complicaciones relacionados con un pinchazo ciego.^(4,43,49)

2.14 POSICION DEL CATETER

La posición adecuada del catéter del dispositivo CVCLPTI determina el funcionamiento adecuado y disminuye el riesgo de complicaciones.⁽⁴⁶⁾

Se recomienda colocar la punta del catéter, con un eje paralelo al de la vena, en un vaso de diámetro amplio, idealmente en el tercio inferior de la vena cava superior, cercana a la unión de ésta con la aurícula derecha, por debajo del cuerpo vertebral de la tercera vértebra dorsal (D3).^(46,50,51) Debido al flujo rápido de sangre en este nivel y a la localización mecánica del corazón, esta ubicación asegura una posición proximal con alto flujo sanguíneo que impide la trombosis, y sin embargo se encuentra fuera de la aurícula y por lo que evita las arritmias generadas por la irritación que ocasiona la punta del catéter en la pared auricular derecha.^(9,46,50) Hay que evitar la colocación intracardiaca de catéter para prevenir complicaciones como perforación, taponamiento, arritmias y trombosis.^(46,46,52)

El punto de referencia superficial que corresponde a esta posición del catéter es el ángulo de Louis (unión entre el manubrio y el esternón). La medición de la distancia entre el lugar de punción cutánea y el ángulo de Louis permite al operador estimar la longitud adecuada del catéter para la inserción.^(9,29)

La longitud de inserción del catéter difiere entre un adulto y un niño, o entre un hombre y una mujer. La determinación de la longitud correcta del catéter durante su inserción ha sido validada por varios estudios basados en el peso y la talla de los pacientes.^(40,46,51,52,53)

Peres en 1990, describió una serie de fórmulas basadas en la talla, para posicionar la punta del CVC en pacientes adultos, estas fórmulas fueron validadas cinco años después por un estudio (*Tabla 2*).⁽⁴⁶⁾ Convirtiéndose en un método simple y con una eficacia del

95%, independiente del sitio de punción, para posicionar la punta del CVC en VCS y no en la aurícula derecha (AD).⁽³⁰⁾

Tabla 2: Longitud de inserción de un CVC

Sitio de inserción	Fórmula	En VCS	En AD
VSCD	(Altura /10) – 2 cm	96%	4%
VSCI	(Altura /10) +2 cm	97%	2%
VYID	(Altura /10)	90%	10%
VYII	(Altura /10) +4 cm	94%	3%

VCS: Vena Cava Superior; AD: Aurícula Derecha; SCD: Vena Subclavia Derecha; Vena SCI: Vena Subclavia Izquierda; YID: Vena Yugular Interna Derecha; YII: Vena Yugular Interna Izquierda.

Fuente: Czepizak CA, O'Callaghan JM, Venus B. Evaluation of formulas for optimal positioning of central venous catheters. *Chest* 1995; 107: 1662-1664.⁽⁵⁴⁾

Un estudio realizado por Andropoulos et al., en pacientes pediátricos, se construyó fórmulas y tablas de correlación entre peso/altura con la longitud ideal de inserción del CVC (Tabla 3). Este método reporta una eficacia del 97% para posicionar la punta del CVC en VCS por fuera de la AD, pero tiene la limitante que sólo se utilizaron accesos derechos durante el estudio.^(30,55)

Tabla 3: Longitud de inserción del CVC según peso/talla en pacientes pediátricos

Peso (kg)	Longitud de inserción del catéter (cm)
2-2.9	4
3-4.9	5
5-6.9	6
7-9.9	7
10-12.9	8
13-19.9	9
20-29.9	10
30-39.9	11
40-49.9	12
50-59.9	13
60-69.9	14
70-79.9	15
>80	16

Talla (cm)	Longitud de inserción del catéter (cm)
<100	(altura/10)-1
>100	(altura/10)-2

Fuente: Andropoulos D, Bent S, Skjonsby B, Stayer S. The Optimal Length of Insertion of Central Venous Catheters for Pediatric Patients. *Anesth Analg*. 2001; 93: p. 883-886⁽⁵⁵⁾

Pikwer et al., describieron la mala posición de punta del catéter como la localización de la punta del catéter en lugares extratorácicos, ventriculares, intratorácicos distales y auriculares.⁽⁹⁾ El mal posicionamiento del catéter se presenta en un 3,3% de las inserciones, la mayor incidencia se produce con el acceso subclavio (9,1%), y el más bajo en el acceso yugular interno derecho (1,4%).⁽⁹⁾

El método para determinar una adecuada localización del catéter es la Radiografía de tórax.^(30,42,51) Las referencias de la anatomía radiológica indican que el espacio entre las

vértebras D5 y D6, la carina y el ángulo traqueo bronquial derecho, corresponden con la mitad de la VCS, y el borde inferior de las clavículas corresponde al origen de la VCS. Siendo la carina el mejor marcador radiológico, ya que esta siempre ubicada por encima de la reflexión pericárdica a nivel de la vértebra D5. ^(9,30,51,53) Todo catéter que no quede ubicado en posición central debe sustituirse. ⁽⁵⁰⁾

Otro método para determinar la localización adecuada del catéter es la ecocardiografía transesofágica (ECO TE), es un estudio nuevo, operador dependiente, que permite visualizar a la AD y la VCS cercana a ella en dos dimensiones, y una corrección inmediata en caso de mal posicionamiento de catéter. ^(55,46,51)

2.15 MANTENIMIENTO DEL CATÉTER

Se debe mantener una técnica aséptica tanto para la inserción como para el mantenimiento de los catéteres intravasculares. Previo a la palpación de los sitios de inserción del catéter, así como antes y después de insertar, reemplazar, acceder, reparar, o curar un catéter intravascular, se debe realizar higiene de las manos, ya sea por el lavado de manos con agua y jabón convencionales o con desinfectantes para manos a base de alcohol. ⁽²⁸⁾

La evaluación del sitio de inserción del catéter debe ser a diario por palpación a través de la curación para valorar sensibilidad, si un vendaje transparente está en uso, el apósito de gasa no se debe quitar si el paciente no presenta signos clínicos de infección. Si se evidencia sensibilidad local u otros signos de posible infección relacionada a catéter, el apósito debe ser removido y el sitio inspeccionado visualmente. ⁽²⁸⁾

Para la curación del sitio de catéter, se recomienda usar una gasa estéril o apósito transparente semipermeable estéril, para cubrir el sitio de inserción del catéter, en caso de sangrado, supuración o si el paciente está diaforético se debe cubrir con un apósito de gasa hasta que el problema se resuelva. ⁽²⁸⁾ Si el apósito se encuentre húmedo, flojo, o sucio, hay que reemplazarlo. ⁽²⁸⁾ Se utiliza apósitos de gasa, la curación debe realizarse cada 2 días, si utiliza apósitos transparentes las curaciones se deben reemplazar cada 7 días, hasta que el sitio de inserción esté cicatrizado. ⁽²⁸⁾

No está recomendado utilizar pomadas tópicas con antibióticos o cremas en los sitios de inserción, debidas a su potencial para promover las infecciones por hongos y la resistencia a los antimicrobianos. ⁽²⁸⁾

No se debe mojar el catéter o el sitio de inserción del catéter, se recomienda una cubierta impermeable en la ducha, hasta que este cicatrice. ⁽²⁸⁾

En pacientes con catéteres a largo plazo que tienen una historia de múltiples infecciones relacionadas con el catéter, se puede usar una solución de bloqueo antimicrobiano como profiláctico. ⁽²⁸⁾

El mantenimiento de la permeabilidad del catéter, se la realiza con el lavado de dispositivo antes y después de la administración de fármacos, o la transfusión de componentes sanguíneos, o después de obtener muestras de sangre, o cuando no se encuentre en uso cada 4 semanas, aunque algunos estudios sugieren que lavados menos frecuentes podrían ser seguros y factibles. ^(16,34,56) El objetivo del lavado es eliminar los medicamentos administrados y para evitar el contacto entre otras drogas; la solución de lavado final es importante para disminuir el riesgo de oclusión del catéter. ⁽⁵⁶⁾

El lavado del catéter se puede realizar con la infusión de heparina, vitamina C o solución salina al 0.9%, las mismas que han demostrado ser eficaces, siendo la heparina superior a la vitamina C y la Solución salina al 0.9%. La administración de heparina se realiza infundiendo 2 ml de solución salina heparinizada (500 UI de heparina/ml) cada cuatro a ocho semanas, mediante una técnica de infusión pulsátil, aplicando presión positiva durante la infusión, seguida de una técnica de cierre con presión positiva. ^(16,34,56) La infusión con solución salina 0.9% se realiza con la administración de 20 ml de esta solución, con la misma técnica de administración y el mismo periodo de tiempo de la solución con heparina, y la dosis de la vitamina C es de 200 mg /ml, 2 ml. Convirtiéndose en una alternativa segura y eficaz para el mantenimiento del catéter. ^(34,57,56)

2.16 COMPLICACIONES

Según diferentes estudios, las complicaciones pueden variar entre el 1,8% y el 22%, con una mortalidad casi nula. El sitio elegido, la condición subyacen del paciente, y la experiencia del operador determinan la incidencia de estas complicaciones, las mismas que pueden ser de tipo mecánico o infeccioso. ^(1,4,6,11,49) En Estados Unidos los costos que representan las complicaciones de estos dispositivos en el sistema de salud, se estima que superan mil millones de dólares por año, además de la morbilidad, y las molestias ocasionadas al paciente. ^(1,4,6,49)

Hay complicaciones precoces que se producen en el momento de la implantación (punción arterial, embolia gaseosa, neumotórax, hemotórax, hidrotórax, quilotórax, mala

posición del catéter, hematoma de la zona de punción, trombosis y obstrucción del catéter, arritmia cardíaca, taponamiento pericárdico, lesión del plexo braquial, o del nervio frénico, y muerte) y complicaciones tardías derivadas, la mayoría de las veces, de su manipulación (infección del bolsillo, infección del catéter, trombosis de la punta, necrosis cutánea del bolsillo, rotura y migración del catéter, migración espontánea del catéter, sepsis, infección del torrente sanguíneo, disfunción del catéter, el síndrome de "estrangulamiento", erosión y perforación de la vena cava superior, extravasación, e inversión puerto). Dentro de estas las complicaciones más comunes son: las infecciones, la disfunción del catéter, y la trombosis. ^(1,2,3,4,12,49)

A continuación se realizara una descripción de las complicaciones:

2.16.1 Complicaciones Infecciosas:

Su incidencia oscilan entre el 4.9-16.4%, y se ha reportado hasta 25% de mortalidad directa por sepsis asociada al catéter. ^(46,50) Se considera una complicación asociada con una morbilidad significativa y mortalidad prevenible. ⁽⁹⁾ El CDC en el 2010 reportó que la tasa promedio de infecciones asociadas al catéter en pacientes críticos difiere según el tipo de UCIP, se reportó de la siguiente manera: 4,8/1 000 días catéter en UCIP onco-hematológicas, 2,2/1000 días catéter en UCIP médico-quirúrgicas, 2,6/1 000 días catéter en UCIP médica, y el 2,5/1 000 días catéter en UCIP cardiovascular. ⁽⁵⁸⁾ El Consorcio Internacional para el Control de Infecciones Nosocomiales (INICC) reportó que la tasa general de infecciones asociadas al catéter del 9,9-11,5/ 1 000 días catéter. ⁽⁵⁸⁾ Y la Guía Clínica Práctica de la Sociedad Americana de Oncología, reporta que los pacientes con cáncer con un CVCLPTI presentan una mediana de infecciones de 0,2/1.000 días de catéter. ⁽²¹⁾

Las infecciones pueden presentarse como una infección postoperatoria de la herida quirúrgica (antes de la primera utilización del dispositivo), infecciones de la puerta de acceso y/o bolsillo subcutáneo a lo largo de la utilización del dispositivo, e infección del catéter. ⁽⁵⁰⁾

En cuanto a su etiopatogenia se ha reportado que la posición inadecuada de la punta del CVC produce daño endotelial que facilita la producción de trombosis, una vez que el trombo se encuentra organizado, se convierte en un excelente sustrato para la colonización por bacterias, la infección ocasionada puede convertirse en sepsis. Los estudios microbiológicos han demostrado que las proteínas dentro de un coágulo, como

el fibrinógeno y fibronectina, atraen especies de estafilococos y aumentan su adhesión a la superficie del catéter, aumentando así el riesgo de infección del catéter. ^(43,57) También se ha reportado que la infección local facilita una respuesta inflamatoria local, con aumento de los mediadores trombogénicos y consecuentemente se origina un trombo. ⁽⁴⁶⁾

Los agentes infecciosos más frecuentes encontrados en estudios realizados en neonatos y niños de todas las edades son: el *Staphylococcus* coagulasa negativo como el *Staphylococcus epidermidis* en el 69% de los pacientes; otros Gram positivos como *Staphylococcus aureus* y Enterococcus como la *E. Coli* en el 9% de los pacientes, bacilos Gram negativos en el 19%, con predominio de *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, y *Serratia marcescens*; las infecciones por *Cándida spp* se presentaron en el 3% de los pacientes. ^(21,39,50) Algunos organismos como *Staphylococcus epidermidis*, especies de *Pseudomonas*, y *Cándida albicans* son prácticamente imposibles de erradicar y se requerirá el retiro de los catéteres, y que estos sean remplazados por uno nuevo. ⁽¹¹⁾

Se han descrito diversos factores que se relacionan con las infecciones asociadas a catéteres como son la severidad de la enfermedad y tipo de patología, siendo los pacientes con necesidad de ventilación mecánica, nutrición parenteral y soporte hemodinámico, los más afectados; también se ha asociado con la corta edad, el bajo peso, la inmadurez del sistema inmune, el número de intentos para puncionar, el tiempo de duración del procedimiento, la técnica aséptica, la experiencia del operador y el tipo de acceso; se ha demostrado en pacientes adultos que el acceso por las venas subclavias tiene menor riesgo de infección que las venas yugulares internas, y a su vez estas últimas tienen menor riesgo que la vía femoral, este hallazgo se lo ha relacionado con la cantidad de flora bacteriana de cada región. ⁽⁵⁸⁾

Se recomienda el uso de catéteres venosos centrales impregnados de antimicrobianos, antisépticos (clorhexidina, sulfadiazina de plata o minociclina, rifampina), y/o heparina, para disminuir el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter de corto plazo, sobre todo en los grupos de alto riesgo. ⁽²¹⁾

2.16.1.1 Infección de la puerta de acceso y/o bolsillo subcutáneo

Se caracteriza por induración, eritema, sensibilidad y exudado en el sitio de acceso de la aguja, o en la superficie del puerto, puede presentar material de cultivo positivo por aspiración del bolsillo del puerto. ⁽³⁾

2.16.1.2 Necrosis de la piel

Se puede observar en el sitio de inserción del puerto. La erosión de la piel ha sido reportado en 0-1% de los casos en la literatura. ⁽¹²⁾

2.16.1.3 Bacteriemia relacionada al dispositivo

El diagnóstico se definen como la presencia de unidades formadoras de colonias de bacterias (UFC) por ml de sangre obtenida a través del dispositivo 10 veces mayor en comparación con cultivos de sangre periférica; o más de 1.000 UFC de bacterias obtenidas a través del dispositivo, en ausencia de cultivos de sangre periférica; o cultivo positivo en la punta del catéter después de la retirada. La alta incidencia de infección local y el aislamiento predominante de Cocos Gram positivos sugieren inoculación directa o la migración del organismo a lo largo de la aguja de acceso como el mecanismo primario de la infección. ^(3,12,47)

Las tasas de éxito aceptables para la erradicación a corto plazo de infecciones relacionadas con el catéter, sin retirar el catéter, con el tratamiento conservador son favorables, sin embargo algunas infecciones potencialmente mortales requieren la remoción del catéter inmediata. ^(2,21) El tratamiento antibiótico exitoso es factible aproximadamente hasta en un 66-75% de los casos. ⁽⁵⁰⁾ La retirada del catéter se debe considerar si la infección es causada por una aparente infección in situ del túnel o del puerto, infección por hongos o micobacterias no tuberculosas o si hay bacteriemia persistente después de 48 a 72 horas de tratamiento antimicrobiano apropiado. ⁽²¹⁾

2.16.1.4 Sepsis

Es el responsable que el 20-60% de los catéteres sean retirados ⁽¹¹⁾

2.16.2 Complicaciones Mecánicas:

Su incidencia se ha reportado en el 4- 22 %, ocurren con mayor frecuencia durante la inserción y están íntimamente relacionados con la relación anatómica de las venas centrales, pueden ir desde complicaciones leves hasta graves, hasta 2,8 % requieren intervención quirúrgica de urgencia por presentar neumotórax, o hemotórax. ^(9,58)

La mayoría de complicaciones mecánicas se presenta en el grupo de lactantes, indicando una mayor vulnerabilidad en este grupo de pacientes. Se ha reportado mayores complicaciones mecánicas en catéteres subclavios derechos en comparación con los izquierdos, también se ha encontrado relación con pacientes con compromiso nutricional, la experiencia del operador, y el número de intentos de colocación. ⁽⁵⁸⁾

Las complicaciones mecánicas que se pueden presentar son el neumotórax, hemotórax, hidrotórax, punción arterial, obstrucciones, y mal posición del catéter. ⁽⁵⁸⁾

2.16.2.1 Neumotórax

Su incidencia estimada es de 2.9 %. ^(9,58) En el abordaje por vía yugular interna, la punción del vértice pulmonar y el consiguiente neumotórax se previene evitando el paso de la aguja más allá de una profundidad de 1-2 cm. ^(9,58) En el abordaje por vía subclavia cuando una aguja de punción venosa avanzó demasiado profundamente puede perforar la pleura y el pulmón. Teniendo en cuenta la forma cónica de la cavidad torácica superior, una angulación caudal de la aguja tendrá un corto trayecto para llegar a la pleura aumentando la probabilidad de neumotórax, el avance de la aguja en posición horizontal en un plano coronal lleva a la aguja a una trayectoria que maximiza un encuentro con la vena antes que la pleura, en consecuencia, el neumotórax se evita manteniendo la aguja y la jeringa absolutamente paralelo al suelo. ⁽⁹⁾

Si el neumotórax se detecta a tiempo, es tratado con éxito mediante la inserción de un drenaje torácico. ⁽¹¹⁾

2.16.2.2 Quilotórax

Es una complicación muy rara del acceso venoso central, casi exclusivamente del acceso venoso izquierdo, debido a la proximidad con el conducto torácico a la confluencia de la vena yugular interna con la subclavia izquierda. Su aparición es menos probable en accesos abiertos, realizados por encima de la confluencia de las dos grandes venas. ^(11,40)

2.16.2.3 Hemorragia

Ocasionada por la perforación vascular o cardíaca, es la complicación más temida relacionada con la colocación de un CVC y es la principal causa para evitar la colocación del catéter en la cava intrapericárdica o en la AD, exacerbada por la trombocitopenia y pancitopenia del paciente oncológicos. Esta puede presentarse de manera temprana o tardía. ^(11,46) En la mayoría de los casos, las medidas generales (aplicación de presión sobre todo local) pueden ser suficientes, en algunos casos la reconstrucción vascular de emergencia o la cirugía cardíaca puede ser necesario para corregir el problema. ⁽¹¹⁾

2.16.2.4 Perforación cardíaca

La perforación cardíaca temprana, tiene una incidencia reportada del 0.25%, generalmente es secundaria al procedimiento de inserción, en el cual una fuerza excesiva de la guía metálica o del dilatador, pueden producir daño a nivel de diversas estructuras

ocasionando un hemotórax, hemomediastino, o taponamiento cardíaco, dependiendo del órgano lesionado, generalmente se diagnostica en las primeras 4 horas luego de completar el procedimiento. ⁽⁴⁶⁾ La perforación cardíaca tardía, con una incidencia del 0.4%, se produce por una lesión permanente de la punta del CVC sobre la pared del vaso y parecen ser más frecuentes en catéteres izquierdos, ya que el acceso venoso izquierdo ocasiona un ángulo de casi 90°, que se forma en la unión de la innominada izquierda con la vena cava superior (VCS). ⁽⁴⁶⁾

El taponamiento cardíaco es la complicación más grave de la perforación la cava intrapericárdica o la aurícula derecha, para evitar esta complicación, la punta del CVC debería ubicarse en la VCS. ⁽⁴⁶⁾

2.16.2.5 Punción Arterial

Su incidencia se ha reportado entre 5-15 %, es más frecuente en accesos subclavios que en yugulares y femorales. ^(17,58)

Punción de la arteria carótida: Su incidencia va del 6-9%. ⁽¹⁷⁾ Su punción se impide evitando angulación medial de la aguja, a veces, la arteria carótida (AC) se encuentra detrás de la VYI y esta se punciona después de que la aguja ha pasado a través de la VYI. ⁽⁹⁾ La punción de la carótida sin atravesar la vena yugular interna se presenta cuando la VYI se mueve lateralmente en el momento de la canulación. ⁽⁹⁾

Punción de la arteria subclavia: Su incidencia va del 3,1-4,9%. ⁽¹⁷⁾ El riesgo de punción de la arteria subclavia aumenta a medida que la aguja se dirige en sentido posterior, aunque el músculo escaleno anterior proporciona una protección relativa de la arteria subclavia durante la punción, la introducción de la aguja en una dirección posterior, alejado de la muesca esternal, creará un trayecto progresivamente más corto a la arteria subclavia, aumentando el riesgo de punción arterial. ***La punción de la arteria subclavia se evita apuntando la aguja a la horquilla esternal.*** ⁽⁹⁾

2.16.2.6 Obstrucciones

Pueden ocurrir entre 14% a 36% de los pacientes dentro de 1-2 años de la colocación del catéter. ⁽⁵⁷⁾ Las obstrucciones pueden ser parciales (cuando no se puede aspirar pero se puede infundir); o completas (cuando no se logra aspirar ni infundir líquidos). ^(57,58) Los catéteres pueden obstruirse por componentes sanguíneos, precipitación de medicamentos, fragmentos de silicona, o por acodamiento del catéter. ^(50,57,58)

Obstrucción por componentes sanguíneos: Son secundarias a un proceso trombótico, tal como una envoltura de fibrina alrededor de la punta del catéter, un coágulo de sangre intraluminal, o una trombosis venosa, estos factores pueden ocurrir por separado o en combinación (Figura 7).⁽⁵⁷⁾

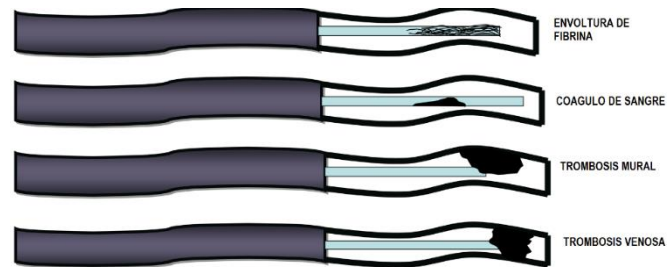


Figura 7: Tipos de obstrucción por componentes sanguíneos⁽⁵⁸⁾

Fuente: Baskin J, Pui C, Wilimas J, Metzger M, Howard S. Management of occlusion and thrombosis associated with long-term indwelling central venous catheters. *Lancet*. 2009; 374(9684): p. 1-9.

Obstrucción por envoltura de fibrina: Es una de las causas más comunes de la obstrucción trombótica, puede ocurrir dentro de las primeras 24 horas después de la colocación del CVC, pero por lo general se desarrolla dentro de 2 semanas, un estudio en el que se realizó autopsias en pacientes con CVC de larga permanencia, encontró que envoltura de fibrina cubrió la punta de los catéteres en todos los casos.⁽⁵⁷⁾ La vaina de fibrina no suele afectar a la función del catéter, pero puede causar una obstrucción parcial mediante la creación de una válvula de una vía a través de la punta del catéter, la presión negativa creada al intentar aspirar la sangre crea succión, que tira de la vaina de fibrina sobre la punta del CVC y evita la extracción de sangre, la obstrucción se resuelve cuando se alivia la presión negativa (durante la infusión o lavado del catéter), lo que facilita el paso de fluidos en el CVC.⁽⁵⁷⁾ A pesar de que la vaina de fibrina no causa manifestaciones clínicas, existe un pequeño riesgo de embolización del material de fibrina.⁽⁵⁷⁾

Obstrucción por coágulos intraluminales: Representan el 5-25% de todas las obstrucciones del catéter, y pueden causar la obstrucción del catéter completo. Un trombo mural es un coágulo de sangre que se adhiere a la pared del vaso y puede ocluir la punta del catéter, pero no ocluye por completo la vena en la que se coloca el catéter.⁽⁵⁷⁾

Obstrucción por trombosis: Tiene una incidencia del 6-70%, y puede llegar hasta el 50% en niños y el 66% en adultos con un CVC de larga permanencia, junto con las infecciones, las trombosis, son las complicaciones más frecuentes.^(46,50,57)

La trombo-embolia del catéter puede ser asintomática en el 24% de los casos, pero en el 56% de pacientes se presenta como un mal funcionamiento del catéter.⁽⁹⁾ Clínicamente se presenta con hinchazón progresiva del brazo, flebitis, dolor no específico en la zona de

la pared torácica, cuello y escápula, circulación colateral, los síntomas menos frecuentes incluyen arritmia, quejas pulmonares, y la sepsis. ^(3,9,12,50)

La trombosis se produce por una reacción de cuerpo extraño del huésped hacia catéter, el catéter se cubre con fibrina y proteínas plasmáticas con posterior depósito y agregación plaquetaria. ^(21,46) El daño de la íntima vascular producido por la punta del CVC, tanto en su inserción o posterior a la misma, es reconocido como el evento inicial y perpetuador de la trombosis, la punta del catéter posicionada contra la pared de un vaso ocasiona daño permanente de la íntima del vaso. ^(46,50) La localización adecuada del catéter con un curso paralelo a la pared de la VCS y con la punta del catéter con libertad dentro de la luz del vaso minimiza la posibilidad del daño vascular. ⁽⁴⁶⁾ La trombosis del catéter puede conducir a la infección del catéter, embolia pulmonar, síndrome post-trombótico, o trombosis venosa. ^(16,47,46,57)

Los factores de riesgo para la trombosis incluyen infecciones anteriores de catéteres, la mala posición de la punta del catéter, y estados protrombóticos. ⁽⁵⁷⁾ Ross informó que la prematuridad, la nutrición parenteral total y el uso continuo del catéter aumentan el riesgo de trombosis, *Luciani* demostró una asociación con el posicionamiento de la punta del catéter distal, y *Puel et al.*, encontró que se asocia con: la utilización de catéteres de calibre inferior, el acceso por la vena subclavia izquierda, el aumento de la distancia entre la localización de punta del catéter y la entrada al corazón del paciente, el uso de concentraciones de heparina inferiores a 100 UI/ml, y el uso de soluciones irritante que dañan el endotelio adyacente, otros estudios han encontrado una asociación con el tiempo de permanencia de catéter, el material del catéter, las características del paciente (ciertos tipos de tumores sólidos, como los pancreáticos, o de células renales, mutaciones del factor V Leiden, mutaciones de la protrombina (PTM), están predispuestos a trombosis vascular). ^(9,12,21,46,50)

La trombosis se detecta con ecografía Doppler, o venografía, siendo este último el estudio estándar de oro para el diagnóstico. La ecografía es útil para diagnóstico de trombosis precoz, el monitoreo ecográfico periódico identifica a los pacientes en situación de riesgo y permite el tratamiento temprano con la terapia trombolítica reduciendo el riesgo de trombosis venosa en estos pacientes. Un estudio recomienda la combinación de la venografía y ecografía para el diagnóstico de trombosis asintomática. ^(3,9,57)

Para prevenir las trombosis se recomienda una colocación apropiada del CVC, prevenir infecciones, sellar el sistema con 100 UI por mililitro de heparina tras su utilización,

también se ha descrito el lavado con solución salina de rutina. ^(21,50,57) Nosotros recomendamos administrar 2 ml de la solución de heparina, a 500 UI heparina /ml.

En casos de trombosis diagnosticada, el tratamiento estándar actual para oclusiones del CVC es la administración de 2 mg/2ml del activador tisular del plasminógeno (t-PA) (alteplasa [t-PA], reteplasa, o tenecteplase) para restaurar la permeabilidad. ^(21,50,57) También se puede realizar la instilación repetida de 5000 UI/ml de urokinasa (UK), con aspiración 30-60 minutos después de la instilación, hasta que el trombo se disuelva. ^(21,50,57) El tratamiento con anticoagulación dura de 6 semanas a un año, dependiendo de la extensión del trombo, la respuesta a la terapia inicial, y si los factores trombofílicos persisten. ^(21,50,57) La urokinasa resuelve el problema de la obstrucción hasta en un 50-60% de los casos, y el activador tisular del plasminógeno ha demostrado una tasa de aclaramiento catéter del 85-95% y sin hemorragias importantes. ^(21,50) Se recomienda la extirpación CVC cuando el catéter ya no es necesario, o si hay una trombosis confirmada radiológicamente que no responde a la terapia de anticoagulación, o si está contraindicada la terapia fibrinolítica o anticoagulación. ⁽²¹⁾

Embolia gaseosa una complicación rara, se presenta en menos del 0.1% de pacientes, puede ocurrir durante la inserción del catéter, o a través de un daño de la integridad del catéter. El primero se puede evitar si el paciente permanece en posición de Trendelenburg con la cabeza hacia abajo hasta que el catéter sea insertado, lavado, y sellado; y el segundo por una cuidadosa inspección periódica de la integridad del catéter y todas las partes de sistema. ⁽¹¹⁾

Obstrucción por precipitación de medicamentos: Pueden estar asociados a la precipitación de diferentes sustancias, entre ellas están las sustancias lipídicas en pacientes con nutrición parenteral, soluciones con un pH demasiado alcalino o ácido, el 5-Fluoracilo (puede causar alteraciones en el material), el etopósido (citostático que puede generar cristales), la fenitoína y el diazepam endovenoso (su pH alto pueden formar cristales) y el calcio y el fósforo cuando son co-administrados a concentraciones inapropiadas (se pueden precipitar en cristales). ^(50,57)

Obstrucción por fragmentos de silicona: Ocasionado por el acúmulo de fragmentos de silicona de las membranas multiperforadas, son complicaciones de muy baja incidencia en catéteres sanguíneos. ⁽⁵⁰⁾

Obstrucción por acodamiento del catéter: Puede presentarse cuando el reservorio descienden del sitio de fijación, porque se han fijado al tejido adiposo y no a la fascia

pectoral, el cuadro obstructivo se presenta sobre todo cuando los pacientes adoptan la posición erecta, el diagnóstico se confirma con radiografía de tórax. ⁽⁵⁰⁾

Síndrome de pinzamiento: También conocido como “*Pinch-off-sing*” o signo del pellizco, su incidencia es del 1% al 5%. Este problema se produce con los catéteres de acceso venoso a largo plazo, que son más comprimibles que los catéteres a corto plazo, se produce por la estrecha relación entre la clavícula y la primera costilla, que pueden dar lugar a la compresión y la oclusión posicional, intermitente, o permanente de los catéteres colocados en esta posición, lo que conduce a la obstrucción y fractura del catéter. ^(9,16,50) La oclusión de los catéteres hará que la infusión y, posiblemente, la aspiración a través de la línea sea difícil o imposible, a veces, la infusión dependerá de la posición del brazo del paciente, ocluyéndose cuando el brazo está en el junto al paciente (aducción) y aliviándose a medida que se eleva el brazo (abducción). ⁽⁹⁾ El uso de catéteres de poliuretano, y la vía subclavia tienen una mayor asociación con esta complicación. ^(16,50)

Con el tiempo, la compresión repetida del catéter, debilitará su integridad mecánica, ocasionando una fractura o émbolo del catéter. La incidencia de embolización en el síndrome de pinzamiento se informó de hasta en el 80%, el síndrome de pinzamiento es responsable de 41% de los casos de embolización. ⁽⁹⁾

Clínicamente se puede presentar con dolor local o inflamación en un 60%, incapacidad para infundir o aspirar el catéter en el 31%. El personal de enfermería será el primero en reconocer esta complicación dando un diagnóstico precoz, antes de que se produzca la fractura del catéter y la embolización. ⁽⁹⁾ El estrechamiento de la luz del catéter debajo de la clavícula es visible en la radiografía de tórax y este estudio confirma el diagnóstico. ⁽⁹⁾ El síndrome de pinzamiento exige atención inmediata, el tratamiento implica la extracción del catéter, y la inserción de un catéter en un sitio nuevo. ^(9,16,50)

2.16.2.7 Extravasaciones

Son complicaciones infrecuentes, con una incidencia que va del 0.25-0.4%. ⁽⁵⁸⁾ Las extravasaciones en los CVCLPTI pueden ser ocasionadas por roturas del reservorio, fragmentación de la membrana, rotura del catéter, hernia o fisura del catéter, perforación del catéter, y mal-posicionamiento de la aguja. ⁽⁵⁰⁾

Rotura del reservorio: La luxación de la membrana del reservorio es muy infrecuente, y está relacionado con sobrepresiones del sistema. Simulaciones “*In vitro*” indican que se requieren presiones 11,5 Bar. ⁽⁵⁰⁾

Fragmentación de la membrana: es una complicación muy infrecuente, ya que la membrana puede ser puncionada alrededor de 1 000 a 4 000 veces sin ser dañada. ⁽⁵⁰⁾

Rotura del catéter: También conocido como fatiga del catéter, su presentación es infrecuente, se ha reportado una incidencia del 0,1%, y se observa exclusivamente en relación con el acceso percutáneo a la vena subclavia y el uso de catéteres de silicona, se puede asociar al “Síndrome de pinzamiento”, descrito previamente. ⁽⁵⁰⁾

Hernia o Fisura del catéter: Se derivan de la aplicación de presión excesiva en los catéteres, estos catéteres sobre-presurizados presentan un contorno ondulante que deja el contraste que se les inyecta y que no fluye libremente. ⁽⁵⁰⁾

Perforación del catéter: Pueden presentarse durante el momento transquirúrgico, por la perforación del catéter con un objeto punzante como una aguja. Si el catéter está perforado la aspiración de sangre o la infusión de líquidos son dificultosas y el paciente presenta dolor durante la inyección en el reservorio. ⁽⁵⁰⁾

Extravasación de la medicación por mal posicionamiento de la aguja: Esta complicación se presenta entre un 0,9%-6,5% de pacientes. Generalmente ocurre debido al mal posicionamiento de la aguja durante la infusión. ⁽⁵⁰⁾

Extravasación por desplazamiento del conector: Es una complicación muy infrecuente. ⁽⁵⁹⁾

Flebitis: Se ha reportado una incidencia del 4%, comúnmente aparece como resultado de la administración periférica de soluciones o citotóxicos debido al desplazamiento de la punta de la línea central desde la posición correcta. ⁽¹¹⁾

2.16.2.8 Mal posición del catéter

La incidencia estimada general es de 7.3-23 %, siendo mayor en catéteres subclavios que en yugulares, se presenta con mayor frecuencia en pacientes pediátricos que en adultos, y se lo ha relacionado a diferencias anatómicas. ⁽⁵⁸⁾

Trayectos aberrantes del catéter. Recibe esta denominación el trayecto extravascular erróneo que de forma involuntaria sigue un catéter. Es una complicación que debe sospecharse cuando la infusión es lenta, no hay reflujo o aparecen dolores cervicales. La confirmación radiológica obliga la retirada del CVCLPTI. ⁽³³⁾

Migración del catéter: Se presentan en el 1.3-5.4% de pacientes, se produce por la ruptura total del catéter, el catéter se puede recuperar por vía percutánea. Los desplazamientos espontáneos pueden relacionarse con las fluctuaciones en los niveles de

presión intratorácica.⁽⁵⁰⁾ La posición de la punta del catéter es menos susceptible a la migración cuando se coloca a través de la vena yugular interna.^(12,16)

Migración del reservorio: Cuando se observa mal-posición, extravasación o cambio de posición del reservorio, se tiene que comprobar radiológicamente. Esto impide el reflujo, y el flujo de fluidos. Se ha descrito el “*síndrome de Twiddler*” o rotación del reservorio en el bolsillo cutáneo en pacientes portadores de marcapasos, se trata de una rotación espontánea, inadvertida o deliberada, del generador del paciente, dando lugar a un desplazamiento y mal funcionamiento del marcapasos.⁽⁵⁰⁾

2.16.2.9 Arritmias

Son muy comunes pero generalmente tienen poca repercusión clínica y ocurren durante la introducción de la guía metálica que interfiere con el nodo sino auricular durante el posicionamiento del catéter. Su presentación posterior se produce por el desplazamiento del catéter, por la longitud exagerada del catéter, o por cambios de posición del paciente.^(11,46)

Daño de la válvula tricúspide.⁽⁴⁶⁾

2.17 Factores de riesgo de complicaciones

La incidencia de complicaciones se encuentra asociadas con la prematuridad, la corta edad, la obesidad, el sexo femenino, antecedentes de cirugía previa o radioterapia, la falta de entrenamiento de los operadores, la posición del paciente durante la venopunción, la vía de acceso al sistema venoso central, el lado escogido para el acceso venoso, el tipo de técnica quirúrgica, el número de intentos para la cateterización, la longitud del catéter venoso introducido, la longitud del sistema dilatador - peel-away introducido, la utilización de catéteres de calibre inferior, el tiempo de permanencia de catéter, el material del catéter, el uso de la nutrición parenteral total, el uso de soluciones irritantes, el uso continuo del catéter, el uso de concentraciones de heparina inferiores a 100 UI/ml.^(9,10,16,17,46,50,58) Los pacientes inmuno-comprometidos como pacientes receptores de trasplante de médula ósea, pacientes con leucemia, pacientes con compromiso nutricional, y pacientes con ciertos tipos de tumores sólidos, como los pancreáticos, o de células renales, y pacientes con mutaciones del factor V Leiden, o con mutaciones de la protrombina, tienen mayor riesgo de presentar complicaciones.^(9,12,21,46,50,58,59)

3 JUSTIFICACIÓN

El presente estudio, mediante la implementación de un protocolo para la inserción y manejo del catéter venoso central totalmente implantable de larga permanencia, en pacientes pediátricos con alguna patología oncológica, o catastrófica, que requieran de un acceso venoso central de larga permanencia, pretende identificar las complicaciones secundarias a la implantación, y al uso de estos dispositivos, así como a los factores de riesgo para que estas complicaciones aparezcan. Además se determinará el impacto que tiene la implementación de este protocolo en este grupo de pacientes, mediante un seguimiento prospectivo de los mismos.

A pesar de que se ha descrito que en Alemania en el 2010 se implantaron más de 101000 catéteres en un entorno ambulatorio y en Estados Unidos se colocan anualmente 500,000 accesos vasculares centrales en pacientes pediátricos, existen pocos estudios descritos en la literatura médica de los catéteres venosos centrales de larga permanencia totalmente implantables en pediatría, y no hemos encontrado estudios prospectivos de este dispositivo en este grupo poblacional. Por lo que en este estudio se puede generar importantes resultados de la evolución de los pacientes pediátricos portadores de estos dispositivos. ^(5,13,16,17)

Tomando en cuenta que los catéteres venosos centrales totalmente implantables de larga permanencia, han permitido una mejoría en la calidad de vida de los pacientes con una enfermedad neoplásica o catastrófica, ya que permiten un acceso venoso predecible y seguro, para la administración de quimioterapia, extracciones sanguíneas, administración de nutrición parenteral, medicación intravenosa, o de hemoderivados, eliminando los problemas derivados de los accesos venosos periféricos repetidos. Sin embargo, la colocación y utilización de estos dispositivos no está exento de complicaciones, las mismas que pueden determinar un gran impacto en la morbilidad del paciente.

4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cómo la implementación de un protocolo nuevo, de inserción y de manejo del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable, modifica los factores de riesgo de las complicaciones secundarias a estos dispositivos, en los pacientes pediátricos, de 0 a 18 años de edad, del Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA) de Quito, durante el periodo de enero del 2016 a septiembre del 2016?

5 HIPÓTESIS

Existe una modificación de las complicaciones y sus factores de riesgo (demográficos, tipo de tumor, hematológicos, antecedentes de punciones previas, y transfusiones previas), debido a la implementación del protocolo de inserción y manejo del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable, en los pacientes pediátricos del Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA) de Quito, en el periodo de enero del 2016 a septiembre del 2016.

6 OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar mediante la implementación del protocolo de inserción y manejo del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable, si existe una asociación de los factores de riesgo (demográficos, tipo de tumor, hematológicos, antecedentes de punciones previas, y transfusiones previas) con las complicaciones secundarias al dispositivo, en los pacientes pediátricos del Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA) de Quito, en el periodo de enero del 2016 a septiembre del 2016.

6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Conocer la frecuencia y tipo de complicaciones tempranas y tardías de los catéteres venosos centrales de larga permanencia totalmente implantables.
- b) Evaluar la velocidad de incidencia de las complicaciones del dispositivo.
- c) Definir si el tiempo quirúrgico y el tiempo de permanencia del dispositivo durante el estudio se asocian con complicaciones.
- d) Valorar si la modalidad de mantenimiento del catéter se asocia con la aparición de complicaciones.
- e) Identificar si el tipo de uso del dispositivo se asocia con el desarrollo de complicaciones.

7 METODO

7.1 DISEÑO

Estudio transversal analítico.

7.2 MUESTRA MÍNIMA

Las complicaciones del catéter venosos central de larga permanencia totalmente implantable se presentan entre el 1,8% y el 22%. (1) Se toma el valor de 1,8% para el cálculo de la prevalencia y muestra mínima, tendiéndose:

n: Tamaño de la muestra

z: Nivel de confianza deseado

p: Proporción de la población con las características deseadas

q: Proporción de la población sin las características deseadas

$$n = \frac{z^2 pq}{d^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 \times 0.01(1 - p)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{3.84 \times 0.018 \times 0.982}{0.0025}$$

$$n = 27$$

7.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyó a todos los pacientes de 0 a 18 años, a los que se les colocó un catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable, en el periodo de enero del 2016 a julio del 2016 en el Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA) de Quito.

El número de pacientes fue 29.

7.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Pacientes de 0 a 18 años de edad con una patología oncológica de base.

Pacientes que requieran un acceso venoso seguro.

Pacientes que requieran un tratamiento endovenoso prolongado.

Pacientes con tratamiento quimioterapéutico.

Pacientes que requieran la colocación de un catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable en el periodo de enero del 2016 a julio del 2016.

Pacientes cuyo seguimiento se realice desde su inserción hasta que: se retire el dispositivo, se presente la muerte del paciente, o que finalice el periodo de seguimiento establecido (enero a septiembre del 2016).

Pacientes del Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA) de Quito.

Pacientes en los que se aplique el protocolo de inserción del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable realizado para este estudio.

Pacientes cuyo mantenimiento de CVCVLPTI se realice según las recomendaciones del Instructivo de manejo de catéter implantable subcutáneo de larga duración del Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA)

7.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Pacientes mayores a 19 años.

Pacientes sin una patología oncológica de base.

Pacientes que requieran un acceso venoso por un corto periodo de tiempo.

Pacientes que no requieran administración de quimioterapia para su tratamiento.

Pacientes cuya colocación del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable sea fuera del periodo en estudio.

Pacientes con un catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable colocado en otra institución.

7.6 VARIABLES

Las variables evaluadas fueron factores demográficos como el género, la edad, presencia de comorbilidades, patología de base, nivel de instrucción del cuidador, estado

nutricional, cateterización previa, valores hematológicos previos a la cateterización, tipo de acceso venoso central, tipo de técnica quirúrgica tiempo quirúrgico, tiempo de uso del dispositivo y complicaciones secundarias al catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable.

7.7 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	SUBDIMENSION	INDICADOR DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA
Factores demográficos	Factores que determinan las poblaciones humanas, su dimensión, estructura, evolución y características generales.	Género	Masculino Femenino	Caracteres sexuales	1:Masculino 2:Femenino
		Edad	Lactante Preescolar Escolar Adolecente	Número de años cumplidos: lactante de 1-2 años, Preescolar de 2 a 5 años, escolar de 6 a 11 años, adolescente de 12 a 18 años.	1: Lactante 2: Preescolar 3: Escolar 4: Adolecente
		Estado nutricional del paciente	Desnutrido Normal Sobrepeso	Resultante final del balance entre ingesta y requerimiento de nutrientes del individuo.	1: Desnutrido 2: Normal 3: Sobrepeso
		Lugar de residencia	Urbana Rural	Ciudad o la localidad en la que se reside.	1:Urbana 2: Rural
		Nivel de instrucción del representante legal	Analfabeta Primaria Secundaria Superior	Grado más elevado de estudios realizados, sin tener en cuenta si se han terminado, por el cuidador del paciente.	1: Analfabeta 2: Primaria 3: Secundaria 4: Superior
		Comorbilidad	Enfermedades infecciosas Síndromes Enfermedades no síndrómica infecciosas ni	Presencia de una enfermedad que no sea la responsable de su patología oncológica	1:Enfermedades infecciosas 2: Síndromes 3:Enfermedades no síndrómica ni infecciosas 4: no

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA
Tipo de tumor	Alteraciones de los tejidos u órganos del cuerpo que se manifiesta con un aumento en su volumen	Tumor solido	Aumento anormal en el número de células de órganos sólidos como tumores localizados en los pulmones, tiroides hígado, páncreas, riñones, suprarrenales tumores de gónadas. Sarcomas, óseos, tumores del sistema nervioso.	1: si 2: no
		Tumor hematológico	Enfermedades malignas que afectan a la sangre, médula ósea y ganglios linfáticos, como el linfoma de Hodgkin, el linfoma no Hodgkin, la leucemia linfoblástica, la leucemia mielocítica.	1: si 2: no

Tipo de tumor	Enfermedades malignas que se manifiestan por un aumento anormal en su volumen	-Linfoma Hodgkin -Linfoma no Hodgkin -Leucemia linfoblástica -Leucemia Mielocítica -Tumoración derivada de células neuronales del Sistema Nervioso Central -Retinoblastoma -Tumoración derivada de células neuronales del Sistema Nervioso Periférico (SNP) -Tumoración tiroidea -Tumoración Pulmonar -Tumoración hepática -Tumoración Renal -Tumoración -Suprarrenal -Tumoración Pancreática -Tumoración gástrica -Tumoración intestinal -Tumoración de células germinales extra gonadales -Tumoración de células germinales gonadales -Tumoración de tejidos blandos -Tumoración ósea	Neoplasias hematológicas que se desarrollan en el sistema inmunitario.	1:Linfoma Hodgkin 2:Linfoma no Hodgkin 3:Leucemia linfoblástica 4:Leucemia Mielocítica 5:Tumoración derivada de células neuronales del Sistema Nervioso Central 6:Retinoblastoma 7:Tumoración derivada de células neuronales del Sistema Nervioso Periférico (SNP) 8:Tumoración tiroidea 9:Tumoración Pulmonar 10:Tumoración hepática 11:Tumoración Renal 12:Tumoración Suprarrenal 13:Tumoración Pancreática 14:Tumoración gástrica 15:Tumoración intestinal 16:Tumoración de células germinales extra gonadales 17:Tumoración de células germinales gonadales 18:Tumoración de tejidos blandos 19:Tumoración ósea
---------------	---	---	--	---

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA
Valores hematológicos el día de inserción del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	Recuento y análisis de los componentes sanguíneos.	Hemoglobina (Hb)	Valor de hemoglobina. Anemia: hemoglobina menor a 11,5 g/dl.	1: Anemia 2: Normal Valor g/dl
		Hematocrito (Hcto)	Valor de hematocrito. Anemia: hematocrito menor al 40%.	1: Anemia 2: Normal Valor en porcentaje
		Contaje leucocitario	Contaje de leucocitos por litro. Leucocitosis: leucocitos mayores a 10500/L.	1: Leucocitosis 2: Normal Células/ L
		Porcentaje de Neutrófilos	Porcentaje de neutrófilos, Neutropenia: neutrófila menor a 45%.	1: Neutropenia 2: Normal Valor en porcentaje
		Contaje de plaquetas	Contaje de plaquetas por Litro, Plaquetopenia: Número de plaquetas menor a 140000 /L.	1: Plaquetopenia 2: Normal Células /L
		Tiempo de protrombina (TP)	Tiempo que tarda en el plasma en coagularse. Prolongación de TP: mayor a 15 segundos.	1: Prolongación de TP 2: Normal Valor en segundos
		Tiempo de Tromboplastina (TTP)	Tiempo de formación de coagulo en una muestra de sangre. Prolongación de TP: mayor a 33 segundos.	1: Prolongación del TTP 2: Normal Valor en segundos
Cateterización previa de acceso venoso central.	Antecedente colocación de vía venosa central, sea cateterización transitoria o permanente	Si No	Antecedente de cateterización venosa central sea yugular interna o externa, subclavia o femoral.	1: Si 2: No
Transfusión de derivados hematológicos en el transquirúrgico.	Transferencia de sangre o un componente sanguíneo de un donante a un receptor, antes o en el momento del procedimiento quirúrgico.	-Concentrado de glóbulos rojos. -Concentrado plaquetario. -Plasma fresco congelado.	Transferencia de glóbulos rojos previo al procedimiento quirúrgico.	1-Concentrado de glóbulos rojos. 2-Concentrado plaquetario. 3-Plasma fresco congelado. 4:No

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA
Tiempo de duración del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable.	Número de días cumplidos de catéter dentro del sistema venoso del paciente, mientras dure el estudio.	Días cumplidos Velocidad de incidencia	Duración en número de días del dispositivo en el sistema venoso del paciente. Si: mayor a 186 días No: menor a 185 días Velocidad de incidencia: número de complicaciones por mil para suma de número de días cumplidos del dispositivo	1: Si 2: No 1,2,3,4 ^a ... días (mediana y rangos) Tasa de incidencia de complicaciones (infección obstrucción).
Tiempo quirúrgico para la colocación del CVCLPTI.	Número de minutos que dura la intervención quirúrgica en la colocación del CVCLPTI	Tiempo quirúrgico	Duración de la intervención quirúrgica desde la asepsia hasta colocación de apósitos oclusivos, medido en minutos. Si: mayor a 41 minutos No: menor a 40 minutos	1: Si 2: No 1,2,4 5 ^a ... min
Mantenimiento	Conservación del CVCTILP en buen estado para evitar su degradación.	Heparinización cíclica del reservorio	Efecto de heparinizar el reservorio de manera periódica	1: Si 2: No
		Antibiótico profilaxis	Efecto de dar dosis de antibiótico 30 minutos antes del procedimiento quirúrgico o en la inducción anestésica.	1: Si 2: No
Uso del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	Forma de utilización del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	Infusión de Quimioterapia	Administración de medicamentos de quimioterapia a través del CVCLPTI.	1: si 2: no
		Extracción de muestras sanguíneas	Extracción de muestras sanguíneas a través del CVCLPTI.	1: si 2: no

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA
Complicaciones	Desviación del proceso de recuperación secundaria a la inserción, el manejo y utilización del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	Si No	Aparición de una complicación, secundaria a la inserción, el manejo y utilización del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	1: si 2: no
Complicaciones tempranas	Desviación del proceso de recuperación, secundario a la inserción del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	-Punción arterial -Embolia gaseosa -Neumotórax -Hidrotórax -Quilotórax -Mala posición del catéter -Hematoma de la zona de punción. -Trombosis -Obstrucción del catéter -Arritmia cardíaca -Taponamiento pericárdico -Lesión del plexo braquial, o del nervio frénico -Muerte	Aparición de una complicación durante la inserción del dispositivo o en el postquirúrgico inmediato.	1-Punción arterial 2-Embolia gaseosa 3-Neumotórax 4-Hidrotórax 5-Quilotórax 6-Mala posición del catéter 7-Hematoma de la zona de punción. 8-Trombosis 9-Obstrucción del catéter 10-Arritmia cardíaca 11-Taponamiento pericárdico 12-Lesión del plexo braquial, o del nervio frénico 13-Muerte 14- No

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSION	INDICADOR DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA
Complicaciones Tardías	Desviación del proceso de recuperación, secundario al manejo y utilización del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	-Infección local -Infección generalizada -Necrosis cutánea del bolsillo -Rotura y migración del catéter -Disfunción del catéter -Lesión de la vena cava superior -Extracción del catéter debido a una complicación -Trombosis de la punta -Inversión del Puerto -Muerte	Complicación secundaria al manejo y utilización del catéter venos central de larga permanencia totalmente implantable.	1-Infección local 2-Infección generalizada 3-Necrosis cutánea del bolsillo 4-Rotura y migración del catéter 5-Disfunción del catéter 6-Lesión de la vena cava superior 7-Extracción del catéter debido a una complicación 8-Trombosis de la punta 9-Inversión del Puerto 10-Muerte 11- No

7.8 INSTRUMENTO

Los datos obtenidos de los pacientes pediátricos que se les colocó un catéter venoso central totalmente implantable de larga permanencia durante el periodo de enero a junio del 2017, fueron registrados en la tabla de recolección de datos (ANEXO 3), en la que registró las características del paciente, que incluyen el diagnóstico, factores demográficos como la edad, el peso, los resultados de los parámetros de laboratorio, el sitio de acceso venoso, tiempo de duración, tiempo de uso del dispositivo, su mantenimiento, el tipo de uso del dispositivo, y las complicaciones de colocación y de uso.

Los resultados obtenidos fueron analizados en el programa estadísticos SPSS.

7.9 ANÁLISIS DE RESULTADOS

El estudio descriptivo se valorará con medianas y rangos, los datos dicotómicos se expresarán con frecuencias.

Se calculará la probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para evaluar el riesgo de asociación con las complicaciones, se valorará la diferencia entre tener un factor de riesgo y la aparición de complicaciones mediante la U de Mann-Whitney

Las variables cualitativas ordinales se les valorarán con la prueba de Kruskal-Wallis.

Los valores de $p < 0,05$ se consideraran significativos.

7.10 IMPLICACIONES BIOÉTICAS

Los datos recolectados en el presente trabajo se los manejará con las respectivas normas de confidencialidad, el investigador no tendrá contacto directo con los pacientes, durante la inserción del dispositivo o el manejo del mismo, y se limitara a recolectar los datos.

Se cumplirán las normas de la declaración de Helsinki. (60)

- El procedimiento quirúrgico se realizó por personal calificado, sin intervención del investigador.
- Todos los pacientes y tutores legales fueron informados del objetivo de la investigación presente, y se firmó un consentimiento para ingresar a la misma.
- Se ha preservado la exactitud de los resultados obtenidos.
- No se ha atentado contra el bienestar o integridad de ningún paciente.

No existen conflictos de interés en nuestro estudio.

7.11 CRONOGRAMA

Actividad a realizar	OCTUBR E 2015	NOVIEMBR E 2015	DICIEMBRE 2015	ENERO 2016	FEBRERO 2016	MARZO 2016	ABRIL 2016	MAYO 2016	JUNIO 2016	JULIO 2016	AGOSTO 2016	SEPTIEMBRE E 2016	OCTUBRE 2016	NOVIEMBR E 2016	DICIEMBRE 2016
Elaboración del protocolo															
Elaboración del protocolo de inserción y manejo del catéter venos central de larga permanencia totalmente															
Aprobación del Protocolo															
Recolección de datos															
Seguimiento de pacientes															
Análisis de resultados															
Discusión de resultados															
Integración del documento final															
Presentación del documento															

8 RESULTADOS DESCRIPTIVOS

Un total de 29 pacientes se con diagnóstico de una enfermedad oncológica se les colocó un puerto subcutáneo. En el periodo de enero del 2016 a junio del 2016.

8.1.-Sexo: El 41.4 % de los pacientes correspondió al sexo masculino (12 pacientes), y el 58.6 % de los pacientes correspondió al sexo femenino (17 pacientes) (gráfico 1).

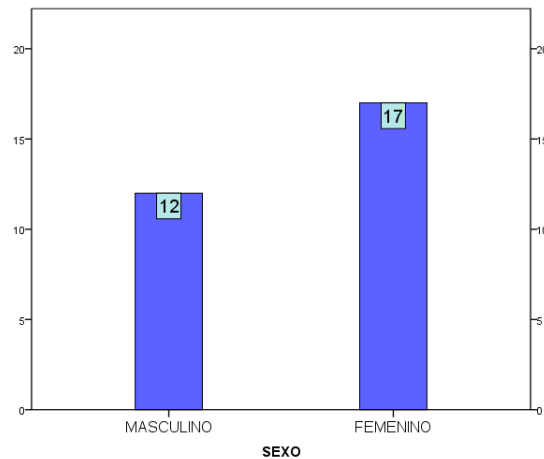


Gráfico 1: Sexo de los pacientes. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.2.- Edad: La mediana de la edad de los paciente en los que se les colocó un CVCLPTI fue de 7 años con una minina de menos de un año y una máxima de 17 años de edad (gráfico 2).

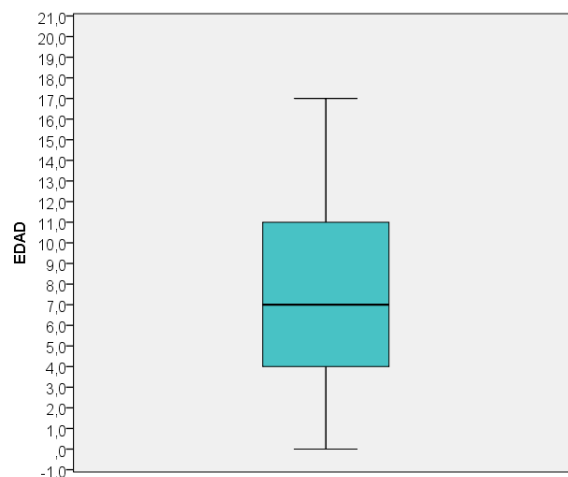


Gráfico 2: Edad de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.3.- Grupo Etario.- En cuanto a la edad a la que se colocó el CVCLPTI según el grupo etario, 4 pacientes fueron lactantes (13,8%), 8 preescolares (27,6%), 10 escolares (34,5%) y 7 adolescentes (24,1%), evidenciando una predominancia en el grupo de escolares seguido de los preescolares, seguido de los adolescentes y en último lugar los lactantes (gráfico 3).

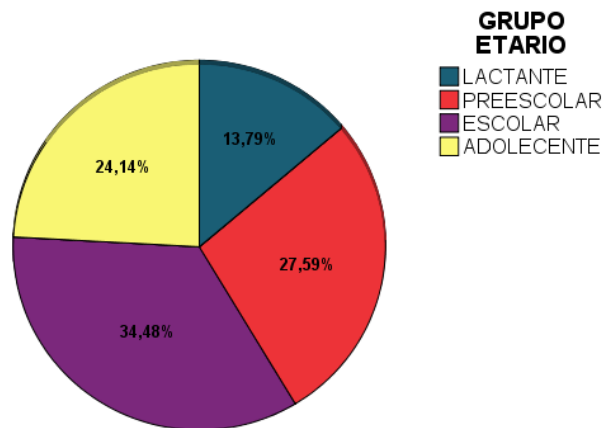


Gráfico 3: Edad de los pacientes a los que se colocó el CVCLPTI, según el grupo etario. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.4.- Edad según el sexo.- La mediana para la edad del sexo femenino fue de 3 años con una edad mínima de 0 años y una edad máxima de 17 años. La mediana para la edad del sexo masculino fue de 8,4 años con una edad mínima de 3 años y una edad máxima de 16 años (gráfico 4).

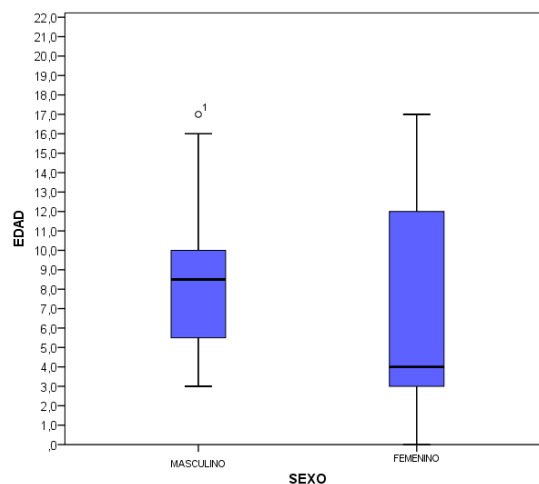


Gráfico 4: Edad de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI, según el sexo. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.5.- Peso: La mediana del peso fue de 20 kg, con una máxima de 51, 5 kg, y una mínima de 8 kg (gráfico 5).

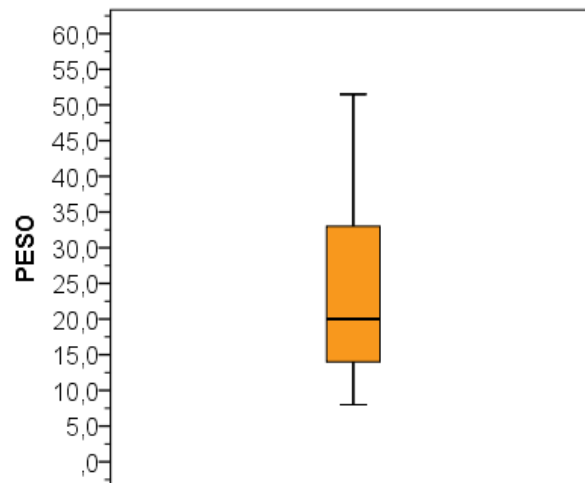


Gráfico 5: Peso de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.6.- Estado Nutricional: 14 pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI se encontraban desnutridos o con bajo peso para la edad (48,28%), 11 pacientes tenían un peso dentro de parámetros normales (37,93%), 4 pacientes tenían sobrepeso u obesidad (13,79%). Denotando que cerca de la mitad de los pacientes tenían un estado de desnutrición, más de la cuarta parte se encontraban con un adecuado estado nutricional, y una menor proporción tenían un peso elevado (gráfico 6).

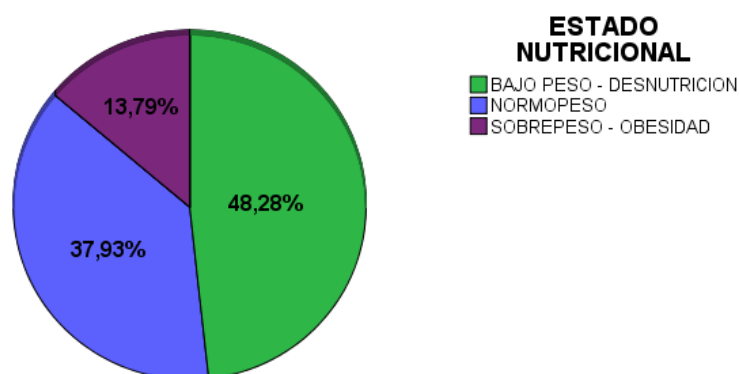


Gráfico 6: Estado nutricional de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.7.- Tipo de Tumoración: 2 pacientes tuvieron el diagnóstico de tumor cerebral (6,7%), 2 pacientes tuvieron el diagnóstico de linfoma de Hodgkin (6,7 %), 3 pacientes tuvieron el diagnóstico de leucemia mieloide (10%), 14 pacientes tuvieron el diagnóstico de leucemia linfoblástica (46,7%), 1 paciente tuvo el diagnóstico de tumor hepático (3,3 %), 1 paciente tuvo el diagnóstico de tumor renal (3,3 %), y 6 pacientes tuvieron el diagnóstico de tumor óseo (20 %), siendo la leucemia linfoblástica la patología más frecuente que requiere este tipo de dispositivos (gráfico 7).

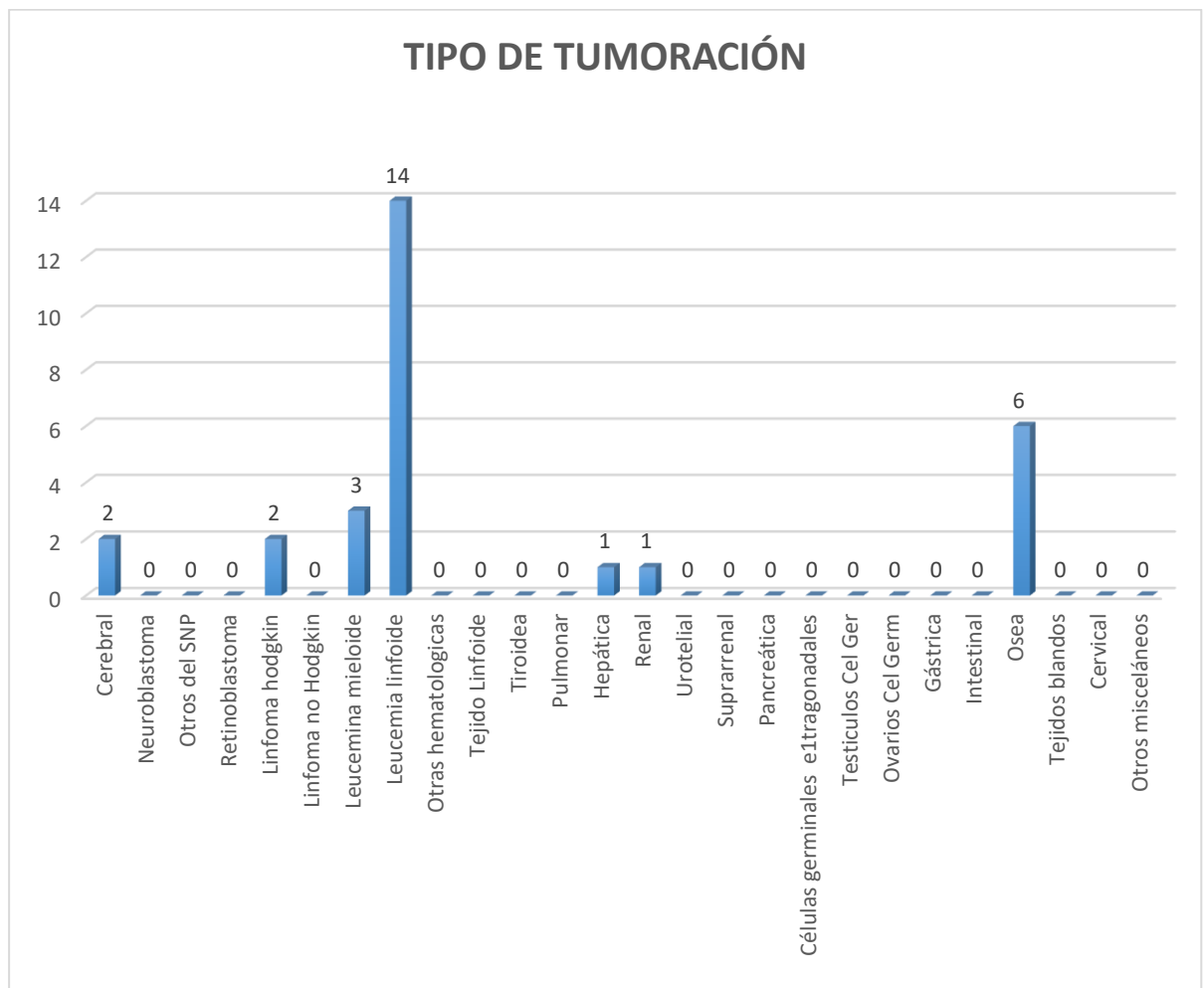


Gráfico 7: Tipo de tumoración de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016

8.8.- Cateterización Previa: 3 pacientes incluidos en el estudio (10,3%) tuvieron el antecedente de cateterización venosa central previa (1 paciente con tuvo un catéter venoso central de corta permanencia, un paciente tuvo un Picc line y un paciente tuvo un catéter venoso central por vena umbilical en su etapa neonatal), a 26 pacientes (89,66%) nunca se los había colocado un catéter venoso central (gráfico 8).

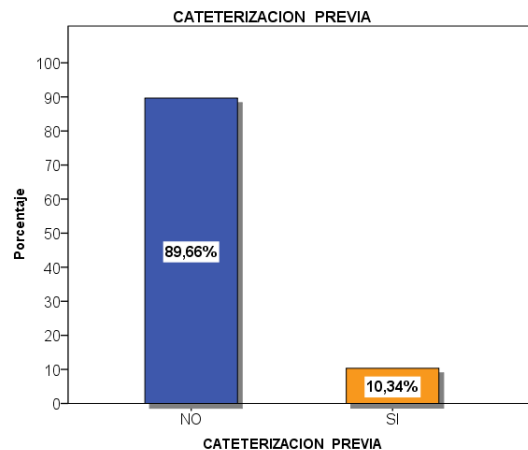


Gráfico 8: Cateterización venosa central previa de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.9.- Área de residencia: 9 pacientes viven en el área rural (31,03%), y 20 pacientes viven en el área urbana (68,97%) (Gráfico 9).

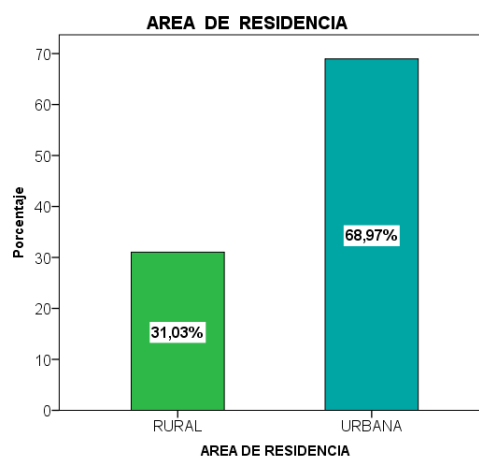


Gráfico 9: Área de residencia de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.10.- Nivel de instrucción del representante legal: Los representantes legales de 10 pacientes cursaron la primaria (34,48%), los representantes legales de 14 pacientes cursaron la secundaria (48,28%), los representantes legales de 5 pacientes tuvieron estudios superiores (17,24%) (Gráfico 10).

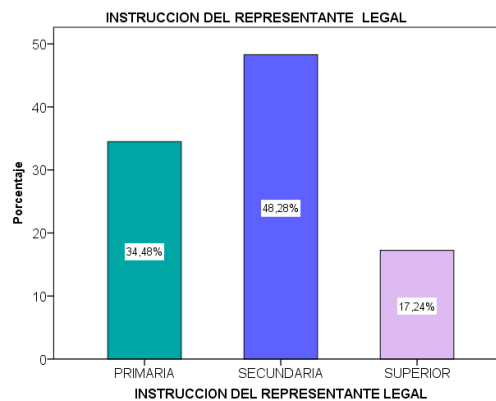


Gráfico 10: Nivel de instrucción del representante legal de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI.

Fuente SOLCA enero - septiembre 2016

8.11.- Comorbilidades: 22 pacientes no presentaron ningún tipo de comorbilidades (73%), y 7 pacientes presentaron una comorbilidad al momento del diagnóstico (27%), de estos 1 paciente, (3,3%) presentó alguna patología infecciosa en el momento de la colocación del CVCLPTI (1 paciente con neumonía y derrame pleural), 1 paciente tenía un síndrome (3,3%) (1 paciente con síndrome de Down), y 5 pacientes (16,7%), tenía una comorbilidad sin ser infecciosa ni sindrómica (1 paciente con neurofibromatosis, 1 paciente con retinopatías, y metástasis hepática, 1 paciente con hipermetropía, 1 paciente con metástasis mediastinal, y 1 paciente con metástasis en la Columna vertebral) (gráfico 11).

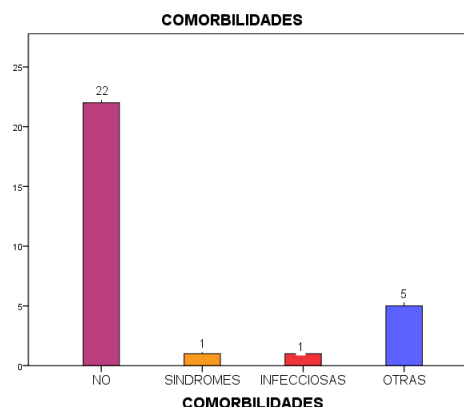


Gráfico 11: Comorbilidades de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.12.- Hematocrito: La mediana del hematocrito fue de 32,2 % con una máxima de 41,1%, y una mínima de 21,5%. (Gráfico 12).

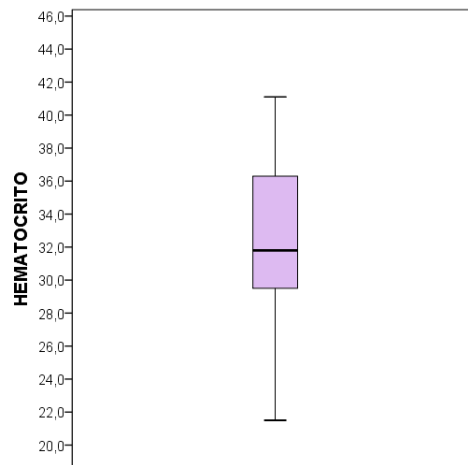


Gráfico 12: Hematocrito de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.13.- Hemoglobina: La mediana de la hemoglobina fue de 10,9 g/dl con una máxima de 19,9 g/dl, y una mínima de 7,2 g/dl (gráfico 13).

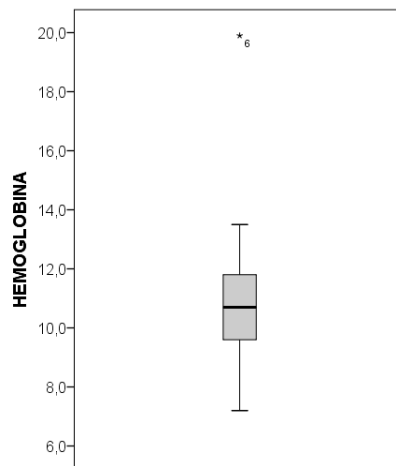


Gráfico 13: Hemoglobina de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI (*6 corresponde a valor extremo). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.14.- Leucocitos: La mediana de los leucocitos fue de 4 400 u/L con una máxima de 31 600 u/L, y una mínima de 1 350 u/L (gráfico 14).

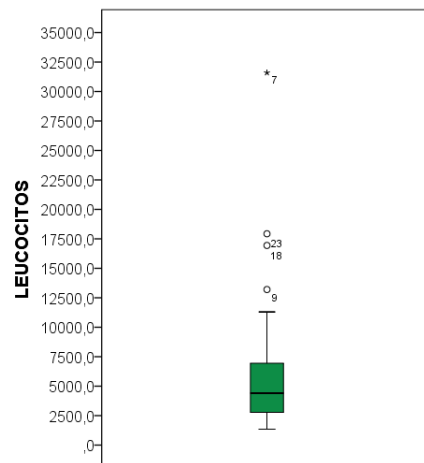


Gráfico 14: Leucocitos de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI (*7, °23, °18, °9 corresponden a valores extremos). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.15.- Neutrófilos: La mediana del conteaje total de neutrófilos fue de 2 204 u/L con una máxima de 16 406 u/L, y una mínima de 312 u/L, y el porcentaje de los neutrófilos se obtuvo una mediana 51%, con una máxima de 91,5%, y una mínima del 1 % (gráfico 15).

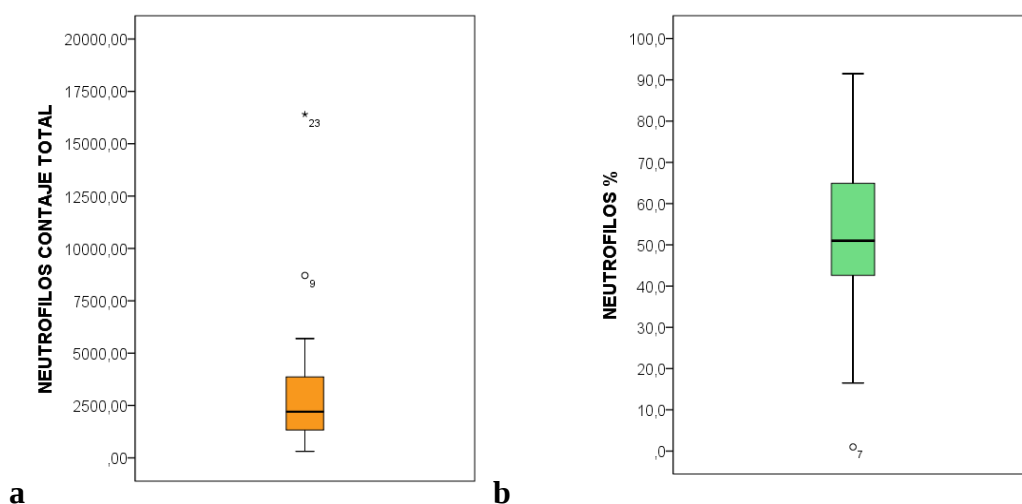


Gráfico 15: Neutrófilos. a.- Contaje total de neutrófilos y, b.- porcentaje de neutrófilos, de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI (*23, °9, °7 corresponden a valores extremos). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.16.- Plaquetas: La mediana de las plaquetas fue de 260 000 u/L con una máxima de 685 000 u/L, y una mínima del 15 000 u/L (gráfico 16). El paciente con el valor de 15000 u/L, fue transfundido previo a la colocación del CVCLPTI.

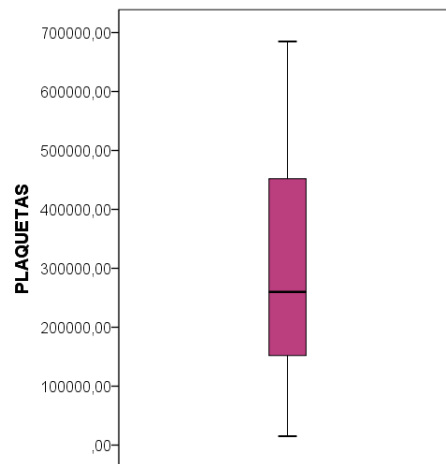


Gráfico 16: Contaje de plaquetas, de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.17.- Tiempo de protrombina: La mediana del tiempo de Protrombina (TP) fue de 12,7 segundos con una máxima de 16,3 segundos, y una mínima de 9,8 segundos (gráfico 17).

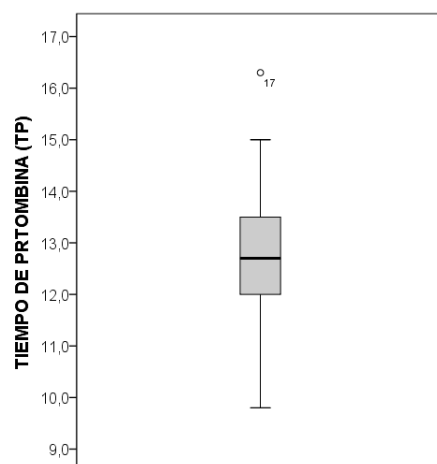


Gráfico 17: Tiempo de protrombina (TP) de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016 (°17 corresponde a valor extremo).

8.18.- Tiempo de tromboplastina: La mediana del tiempo de tromboplastina (TTP) fue de 29 segundos con una máxima de 38 segundos, y una mínima de 22 segundos (gráfico 18).

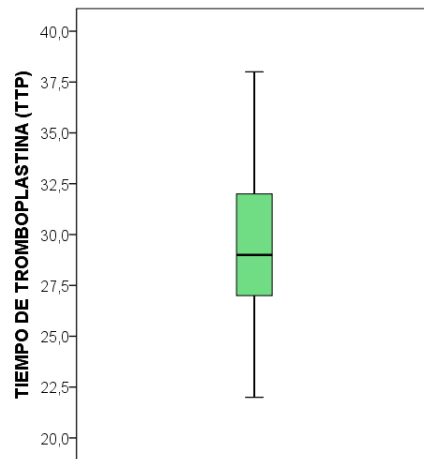


Gráfico 18: Tiempo de tromboplastina (TTP) de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.19.- Transfusión Sanguínea: 27 pacientes no requirieron ningún tipo de transfusión (93,1%), a 1 paciente se le transfundió un paquete de glóbulos rojos en el pre quirúrgico (3,4%), y a 1 paciente se le transfundió un paquete de plaquetas (3,4%) (Gráfico 19).

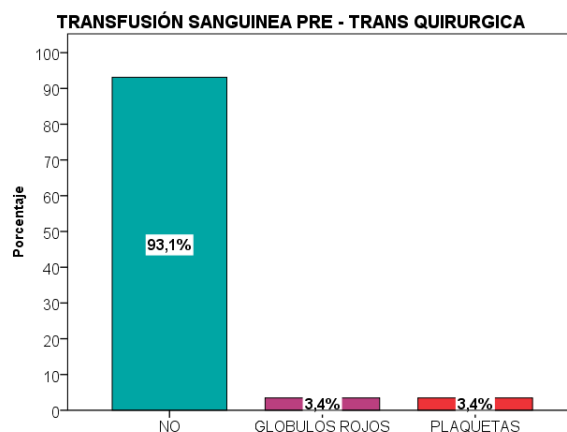


Gráfico 19: Transfusión sanguínea prequirúrgica o transquirúrgica, en los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.20.- Antibiótico profilaxis: A todos los pacientes se les colocó una dosis de antibiótico como profilaxis en el pre quirúrgico inmediato (gráfico 20).

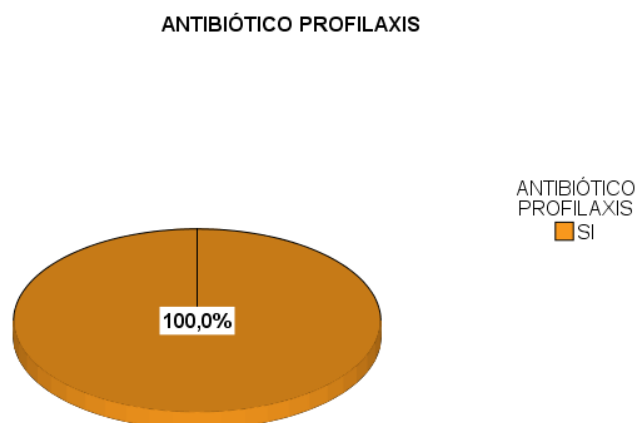


Gráfico 20: Antibiótico profilaxis en los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.21.- Tipo de acceso venoso central: A todos los pacientes se les colocó el CVCLPTI a través del confluente yugulo subclavio con la técnica de Yoffa (gráfico 21).

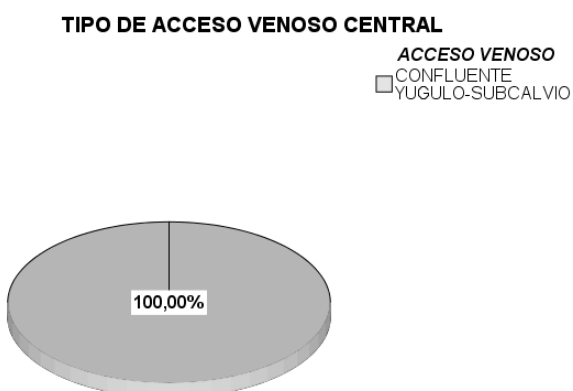


Gráfico 21: Tipo de acceso venoso central para la colocación del CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.22- Localización de la punción venosa central: A 28 pacientes se le colocó el catéter venoso central a través del lado derecho (96,56%), y a un paciente se le colocó a través del lado izquierdo (3,45%), ya que este paciente tenía una masa supra claviclar derecha que contraindicaba la punción derecha (gráfico 22).

LOCALIZACIÓN DE LA PUNCIÓN VENOSA CENTRAL

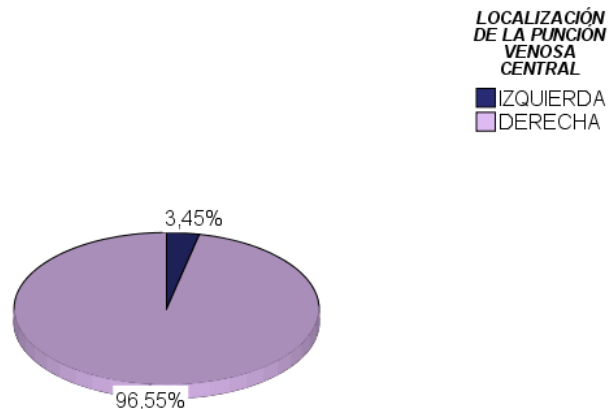


Gráfico 22: Localización de la punción venosa central para la colocación del CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.23.- Técnica para el acceso venoso central: A todos los pacientes se les colocó el catéter venoso central con guía ecográfica (gráfico 23).

TÉCNICA PARA EL ACCESO VENOSO CENTRAL

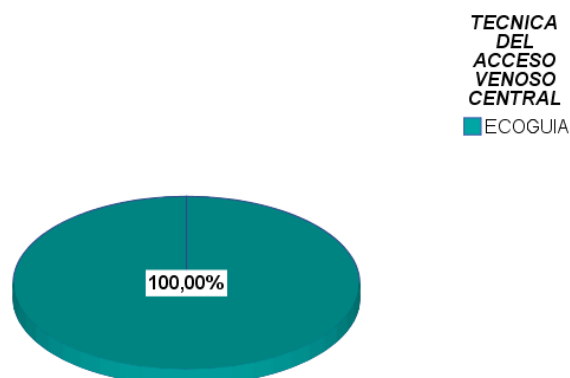


Gráfico 23: Técnica para el acceso venoso central para la colocación del CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.24.-Tiempo quirúrgico: A 4 pacientes se les colocó el CVCLPTI en 30 minutos (13,79%), a 1 paciente se le colocó el CVCLPTI en 35 minutos (3,45%), a 20 pacientes se les colocó el CVCLPTI en 40 minutos (68,97%), a 1 pacientes se le colocó el CVCLPTI en 45 minutos (3,45%), a 2 pacientes se les colocó el CVCLPTI en 50 minutos (6,90), a 1 paciente se le colocó el CVCLPTI en 60 minutos (3,45%). La colocación del CVCLPTI se lo realizó con una mediana de tiempo de 40 minutos, con una mínima de 30 minutos y una máxima de 60 minutos (gráfico 24).

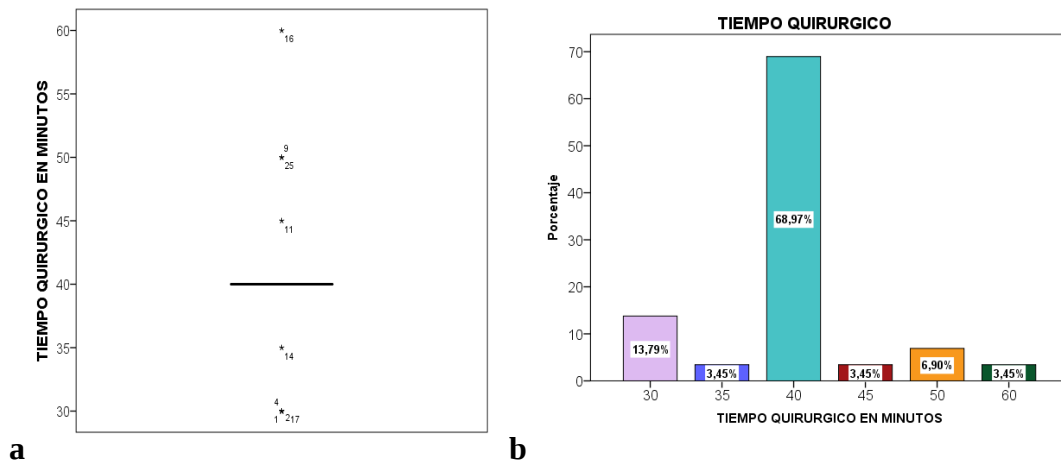


Gráfico 24: Tiempo quirúrgico para la colocación del CVCLPTI de los pacientes del estudio. a.- Graficado en rangos, b.- graficado en porcentajes (*16, *9, *25, *11, *14, *4, *17, *2 corresponden a valores extremos). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.25.- Tipo del Catéter venoso central totalmente implantable: A todos los pacientes se les colocó un catéter confeccionado de silicona con reservorio de Titanio (gráfico 25).

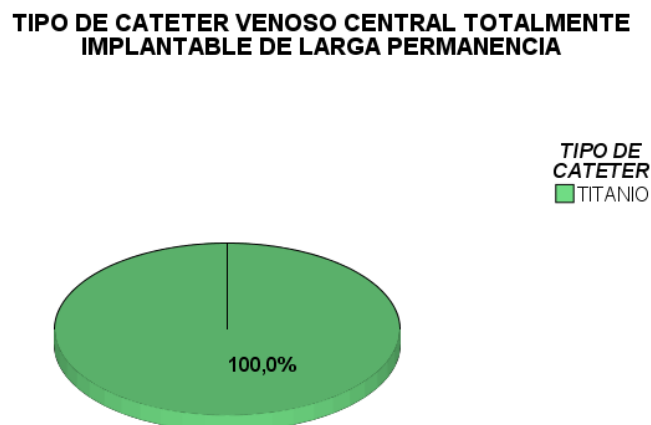


Gráfico 25: Tipo del Catéter venoso central totalmente implantable que se colocó en los pacientes del estudio. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.26.- Tamaño del catéter: A 4 pacientes se les colocó un Catéter Venoso Central de 4,5 Fr (13,79%) colocados en su mayoría en pacientes lactantes, a 22 pacientes se les colocó un Catéter Venoso Central de 5 Fr (75,86%) colocados en su mayoría en pacientes preescolares y escolares, a 2 pacientes se les colocó un Catéter Venoso Central de 6,5 Fr (6,9%) en pacientes adolescentes, y a 1 paciente adolescente se le colocó un Catéter Venoso Central de 7 Fr (3,45%) (Gráfico 26).

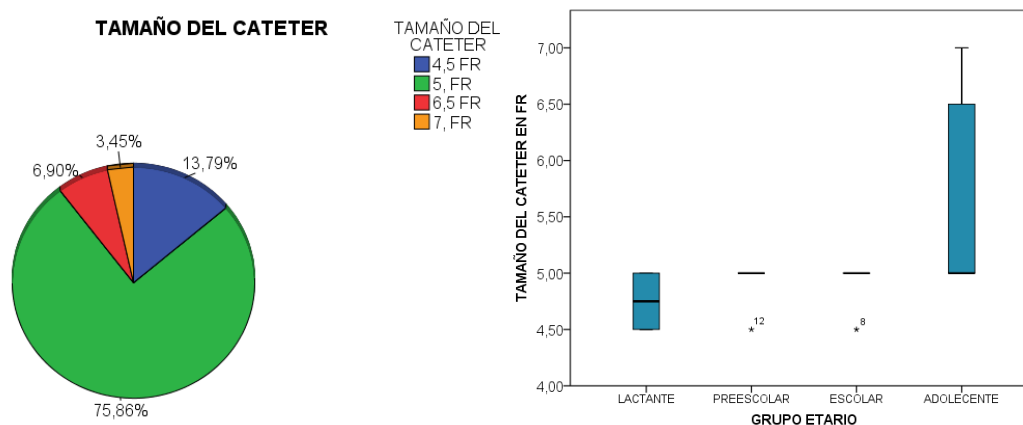


Gráfico 26: a.- Tamaño del catéter, b.- Tamaño del catéter según el grupo etario colocados en los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI (*12, *8, Corresponden a valores extremos). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.27.- Radiografía de tórax postquirúrgica: A todos los pacientes se les realizó una radiografía de tórax para control de la localización del CVCLPTI en el postquirúrgico inmediato (gráfico 27).

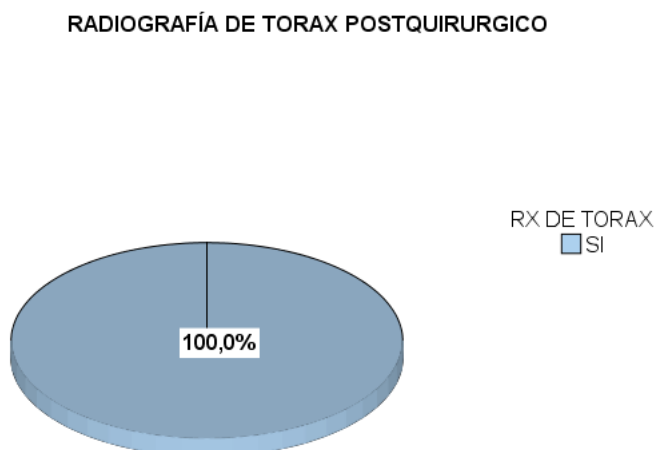


Gráfico 27: Radiografía de tórax postquirúrgica de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.28.- Heparinización de mantenimiento: A todos los pacientes se les realizó heparinización del CVCLPTI para el mantenimiento del dispositivo (gráfico 28).

HEPARINIZACIÓN DE MANTENIMIENTO

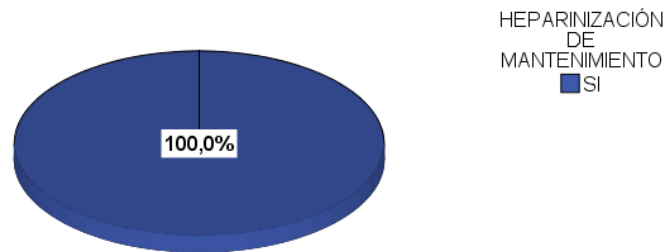


Gráfico 28: Heparinización de mantenimiento, en los pacientes que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.29.- Complicaciones Tempranas: Ningún paciente presentó una complicación temprana, tales como: punción arterial, embolia gaseosa, neumotórax, hidrotórax, quilotórax, mala posición del catéter, o hematoma en la zona de punción (gráfico 29).

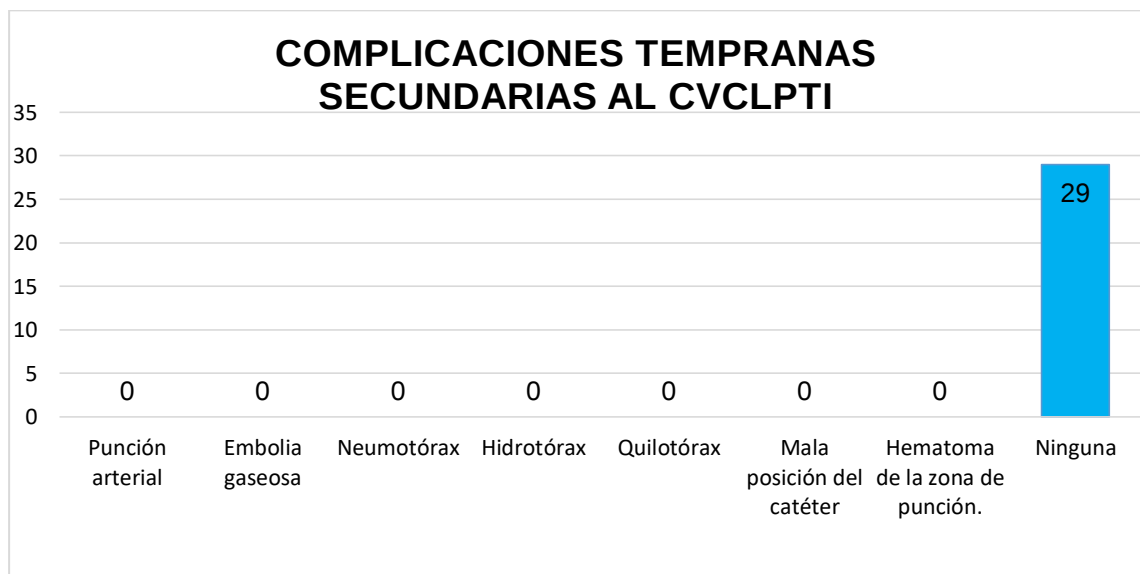


Gráfico 29: Complicaciones tempranas, de los pacientes que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.30.- Complicaciones Tardías: 6 pacientes presentaron una complicación tardía secundaria al CVCLPTI (20,7%). De estos:- 2 pacientes presentaron una obstrucción del catéter (6,9%), de estos, en un paciente la obstrucción del dispositivo fue de manera temporal, que cedió con la administración de vitamina C (3,4%), este paciente posteriormente murió a causa de su patología de base (3,4%), y el segundo paciente, completó el esquema de quimioterapia.

- 4 pacientes presentaron infección del catéter (13,8%), 2 de estos estaban asociados con bacteriemia (6,9%), corroborado con cultivos de muestras sanguíneas obtenidas del puerto del CVCLPTI y de sangre periférica. En un paciente la infección fue causada por *Staphylococcus Haemofylus*, en 2 pacientes fue causada por *Staphylococcus Epidermidis*, y en un paciente fue causado por *Klebsiella Oxytoca*. 2 pacientes presentaron sepsis no relacionada con el CVCLPTI (6,9%), que se superó con antibiótico terapia de amplio espectro, uno secundario a neumonía, y uno secundario a pancitopenia grave, con cultivos del puerto del CVCLPTI negativos.

Los 23 pacientes (79,3%) no presentaron una complicación tardía secundaria al CVCLPTI.

- No se presentaron otras complicaciones tardías descritas, tales como: Trombosis, arritmia cardíaca, taponamiento del pericardio, lesión del plexo braquial, infección del sitio de inserción, necrosis cutánea del bolsillo, rotura del catéter, migración del catéter, disfunción del catéter, lesión de la vena cava superior, o extracción del catéter debido a una complicación. (Gráfico 30).

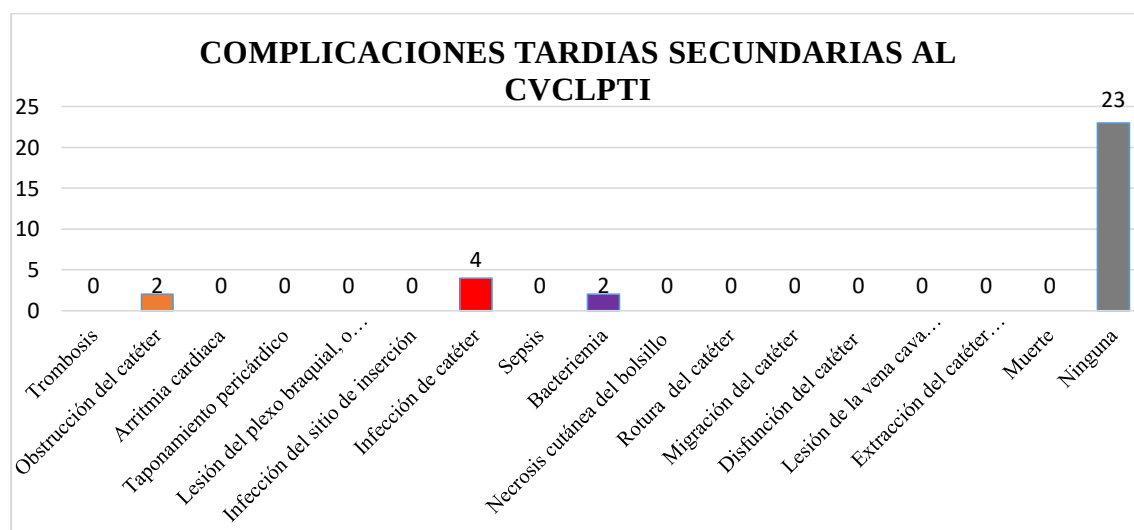


Gráfico 30: Complicaciones tardías, de los pacientes que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.31.- Tiempo de duración catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable: La mediana del tiempo que el CVCLPTI permaneció in situ fue de 185,1 días, con una mínima de 92 días, y una máxima de 270 días, a ningún paciente del estudio se le retiró el dispositivo durante el tiempo del estudio (gráfico 31).

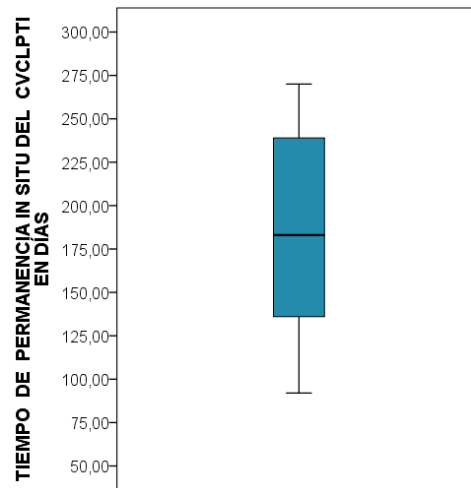


Gráfico 31: Tiempo de duración del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable de los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

8.32.- Uso del CVCLPTI: En todos los pacientes se administró a través del CVCLPTI quimioterapia, y a todos los pacientes se extrajo muestras sanguíneas a través del CVCLPTI, ningún paciente recibió nutrición parenteral. (Gráfico 32).

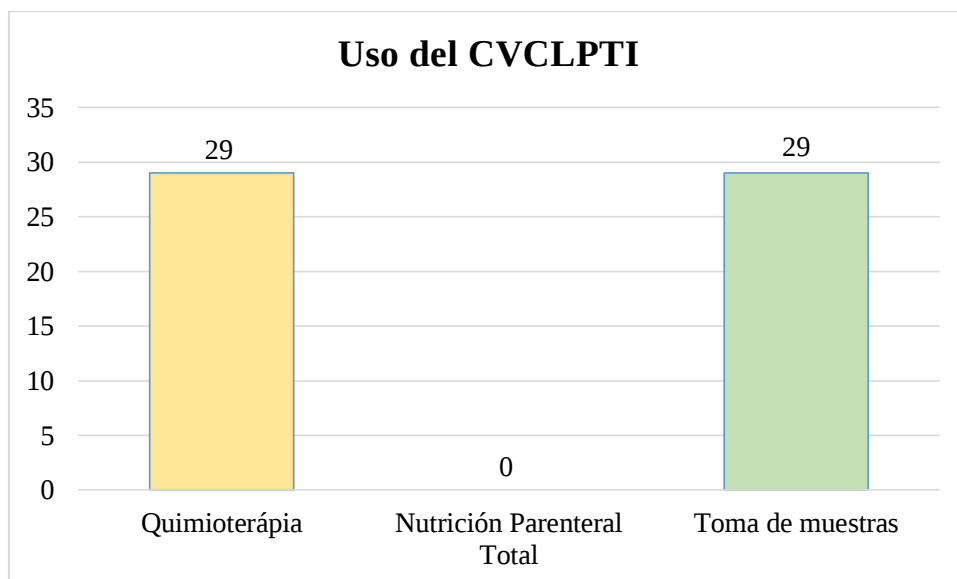


Gráfico 32: Tipo de uso del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016

9 ANALISIS

En el estudio se evaluó a todo el grupo y se encontraron las siguientes relaciones estadísticas:

9.1 Sexo vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el sexo masculino fue de 2,83 veces mayor (IC_{95%}: 0,62-13,06), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 4).

Sexo vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel	
		N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	P	
Sexo	Masculino	12	2,83	0,615	13,06	0,352	
	Femenino	17					
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P	
Sexo masculino	Complicaciones Infecciosas	3	0,448	Complicaciones mecánicas	1	0,833	Complicaciones total
	No complicaciones infecciosas	9		No complicaciones mecánicas	11		No complicaciones total

Tabla 4: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre sexo vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.2 Edad vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la edad menor a 7 años fue de 0,81 veces mayor (IC_{95%}: 0,19-0,86), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 5).

Edad vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzel		
		N	RMP		IC95% mínimo		IC95% máximo		P	
Edad	Menor a 7 años	16	0,813		0,196		3,372		0,864	
	Mayor a 7 años	13								
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P	
Edad (menor de 7 años)	Complicaciones Infecciosas	3	0,845		1	0,897		Complicaciones total	3	0,813
	No complicaciones infecciosas	13			15			No Complicaciones total	13	

Tabla 5: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre Edad vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.3 Estado nutricional vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la desnutrición fue de 2,15 veces mayor (IC_{95%}: 0,46-9,93), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 6).

Estado nutricional vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzel	
		N		RMP		IC95% mínimo	IC95% máximo	P	
Estado nutricional	Desnutrido	18		2,145		0,463	9,928	0,586	
	Normal-sobrepeso	11							
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P
Desnutrición	Complicaciones Infecciosas	3	0,114	Complicaciones mecánicas	2	0,241	Complicaciones total	4	0,634
	No complicaciones infecciosas	11		No Complicaciones mecánicas	12		No Complicaciones total	10	

Tabla 6: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre el estado nutricional vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.4 Nivel de instrucción del representante legal vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con Nivel de instrucción del representante legal fue de 1,46 veces mayor (IC_{95%}: 1,07-1,98), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 7),

Nivel de instrucción del representante legal vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzsel	
		N	RMP	IC95% mínimo		IC95% máximo		P	
Nivel de instrucción	Primario o menos	10	1,462	1,077		1,984		0,137	
	Secundaria o más	19							
		N	(U de Mann-Whitney)	N		(U de Mann-Whitney)		N	(U de Mann-Whitney)
		P		P		P			
Instrucción del representante legal primaria o menos	Complicaciones Infecciosas	0	0,162	Complicaciones mecánicas	0	0,443	Complicaciones total	0	0,114
	No complicaciones infecciosas	10		No Complicaciones mecánicas	10		No Complicaciones total	10	

Tabla 7: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre Nivel de instrucción del representante legal vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Se valoraron los grupos de nivel de instrucción del representante legal: analfabeta, primaria, secundaria, y superior, encontrándoles una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). (Gráfico 33).

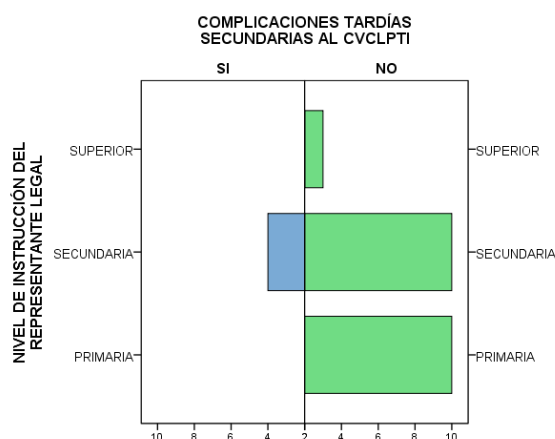


Gráfico 33: Nivel de instrucción del representante legal vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). P: 0,046 (Kruskal Wallis). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.5 Área de Residencia vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con Área de Residencia rural fue de 0,44 veces mayor (IC_{95%}: 0,06-3,28), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 8).

Área de Residencia vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel			
		N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	p			
Área de Residencia	Rural	9	0,444	0,06	3,277	0,724			
	Urbana	20							
		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P		
Área de Residencia	Complicaciones Infecciosas	1	0,674	Complicaciones mecánicas	1	0,650	Complicaciones total	1	0,511
	No complicaciones infecciosas	8		No Complicaciones mecánicas	8		No Complicaciones total	8	

Tabla 8: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre Área de Residencia vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.6 Comorbilidades vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la presencia de comorbilidades fue de 1,57 veces mayor (IC_{95%}: 0,36-6,83), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 9).

Comorbilidades vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel			
		N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	P			
Comorbilidades	Si	7	1,571	0,362	6,827	0,957			
	No	22							
		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P		
Comorbilidad	Complicaciones Infecciosas	1	0,889	Complicaciones mecánicas	2	0,059 *	Complicaciones total	2	0,694
	No complicaciones infecciosas	6		No Complicaciones mecánicas	5		No Complicaciones total	5	

Tabla 9: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre comorbilidades vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.7 Tumores Sólidos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la presencia de tumores sólidos fue de 1,32 veces mayor (IC_{95%}: 1,06-1,64), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 10).

Tumores Sólidos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzel	
		N	RMP		IC95% mínimo		IC95% máximo		p
Tumores Sólidos	Si	4	1,316		1,056		1,640		0,669
	No	25							
		N	(U de Mann-Whitney) P			N	(U de Mann-Whitney) P		
Tumor sólido	Complicaciones Infecciosas	0	0,594	Complicaciones mecánicas	0	0,897	Complicaciones total	0	0,546
	No complicaciones infecciosas	4		No Complicaciones mecánicas	4		No Complicaciones total	4	

Tabla 10: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumores sólidos vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.8 Tumores Hematológicos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la presencia de tumores hematológicos fue de 0,76 veces mayor (IC_{95%}: 0,61-0,95), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 11).

Tumores Hematológicos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzel	
Tumores Hematológicos		N		RMP		IC95% mínimo		IC95% máximo	p
	Si	25		0,760		0,610		0,947	0,669
	No	4							
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P
Tumor hematológico	Complicaciones Infecciosas	5	0,594	Complicaciones mecánicas	2	0,768	Complicaciones total	6	0,546
	No complicaciones infecciosas	20		No Complicaciones mecánicas	23		No Complicaciones total	19	

Tabla 11: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumores hematológicos vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.9 Linfoma de Hodgkin vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el linfoma de Hodgkin fue de 2,7 veces mayor (IC_{95%}: 0,55-13,32), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 12).

Linfoma de Hodgkin vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzsel
Linfoma de Hodgkin	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo		p
Si	2	2,7	0,5547	13,318		0,876
No	27					
	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P
Linfoma de Hodgkin	Complicaciones Infecciosas	1	0,594	Complicaciones mecánicas	0	0,897
	No complicaciones infecciosas	1		No Complicaciones mecánicas	2	
					Complicaciones total	1
					No Complicaciones total	1

Tabla 12: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre linfoma de Hodgkin vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.10 Leucemia Mieloide vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la leucemia mieloide fue de 4,33 veces mayor (IC_{95%}: 1,29-14,46) con significancia estadística ($p < 0,05$) (Tabla 13).

Leucemia Mieloide vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzsel
Leucemia Mieloide	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo		P
Si	3	4,33	1,298	14,464		0,193
No	26					
	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P
Leucemia Mieloide	Complicaciones Infecciosas	2	0,072	Complicaciones mecánicas	1	0,355
	No complicaciones infecciosas	1		No Complicaciones mecánicas	2	
					Complicaciones total	2
					No Complicaciones total	1

Tabla 13: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre leucemia mieloide vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.11 Leucemia Linfoblástica vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la leucemia linfoblástica fue de 0,21 veces mayor (IC_{95%}: 0,28-1,17), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 14).

Leucemia Linfoblástica vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel
Leucemia Linfoblástica	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo		p
Si	14	0,214	0,28	1,165		0,208
No	15					
	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P
Leucemia linfoblástica	Complicaciones Infecciosas	1	0,245	Complicaciones mecánicas	0	0,276
	No complicaciones infecciosas	13		No Complicaciones mecánicas	14	
				Complicaciones total	1	0,142
				No Complicaciones total	13	

Tabla 14: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre leucemia linfoblástica vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.12 Tumor Cerebral vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el tumor cerebral fue de 1,29 veces mayor (IC_{95%}: 1,05-1,57), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 15).

Tumor Cerebral vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel
Tumor Cerebral	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo		p
Si	2	1,286	1,051	1,573		0,878
No	27					
	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P
Tumor cerebral	Complicaciones Infecciosas	0	0,801	Complicaciones mecánicas	0	0,897
	No complicaciones infecciosas	2		No Complicaciones mecánicas	2	
				Complicaciones total	0	0,773
				No Complicaciones total	2	

Tabla 15: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor cerebral vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.13 Tumor Hepático vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el tumor hepático fue de 1,27 veces mayor (IC_{95%}: 1,05-1,54), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 16).

Tumor Hepático vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel
Tumor Hepático	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo		P
Si	1	1,273	1,049	1,544		0,469
No	28					
	N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P	
Tumor hepático	Complicaciones Infecciosas	0	0,889	Complicaciones mecánicas	0	0,966
	No complicaciones infecciosas	1		No Complicaciones mecánicas	1	
				Complicaciones total	0	0,581
				No Complicaciones total	1	

Tabla 16: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor hepático vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.14 Tumor Renal vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el tumor renal fue de 1,27 veces mayor (IC_{95%}: 1,05-1,54), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 17).

Tumor Renal vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel
Tumor Renal	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo		P
Si	1	1,273	1,049	1,544		0,469
No	28					
	N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P	
Tumor renal	Complicaciones Infecciosas	0	0,889	Complicaciones mecánicas	0	0,966
	No complicaciones infecciosas	1		No Complicaciones mecánicas	1	
				Complicaciones total	0	0,896
				No Complicaciones total	1	

Tabla 17: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor renal vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.15 Tumor Óseo vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el tumor óseo fue de 1,92 veces mayor (IC_{95%}: 0,45-8,09), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 18).

Tumor Óseo vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI							Chi de Mantel-Hanzsel		
Tumor Óseo		N	RMP		IC95% mínimo	IC95% máximo	P		
	Si	6	1,917		0,454	8,09	0,774		
	No	23							
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	
Tumor óseo	Complicaciones Infecciosas	1	0,978	Complicaciones mecánicas	1	0,493	Complicaciones total	2	0,578
	No complicaciones infecciosas	5		No Complicaciones mecánicas	5		No Complicaciones total	4	

Tabla 18: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor óseo vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.16 Hemoglobina vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la anemia (Hemoglobina < 11g/dl) fue de 0,71 veces mayor (IC_{95%}: 0,17-2,92), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 19).

Hemoglobina vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzsel			
Hemoglobina		N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	p			
	Anemia	20	0,706	0,171	2,919	0,987			
	Normal	9							
		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P		
Anemia - (Hemoglobina < 11g/dl)	Complicaciones Infecciosas	2	0,245	Complicaciones mecánicas	1	0,650	Complicaciones total	3	0,384
	No complicaciones infecciosas	18		No Complicaciones mecánicas	19		No Complicaciones total	17	

Tabla 19: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre hemoglobina vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.17 Hematocrito vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la anemia (Hematocrito < 40%) fue de 0,78 veces mayor (IC_{95%}: 0,64-0,95), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 20).

Hematocrito vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI							Chi de Mantel-Hanzsel		
Hematocrito		N	RMP		IC95% mínimo	IC95% máximo	p		
	Anemia	27	0,778		0,636	0,952	0,878		
	Normal	2							
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	
Anemia – (Hematocrito <40%)	Complicaciones Infecciosas	5	0,801	Complicaciones mecánicas	2	0,897	Complicaciones total	6	0,773
	No complicaciones infecciosas	22		No Complicaciones mecánicas	25		No Complicaciones total	21	

Tabla 20: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre hematocrito vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.18 Leucocitos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la leucocitosis (leucocitos > 11 000 u/L) fue de 0,96 veces mayor (IC_{95%}: 0,14-6,54), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 21).

Leucocitos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI							Chi de Mantel-Hanzel		
		N	RMP		IC95% mínimo	IC95% máximo	p		
Leucocitos	Leucocitosis	5	0,96		0,141	6,540	0,579,		
	Normal	24							
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	
Leucocitosis	Complicaciones Infecciosas	1	0,933	Complicaciones mecánicas	0	0,709	Complicaciones total	1	0,979
	No complicaciones infecciosas	4		No Complicaciones mecánicas	5		No Complicaciones total	4	

Tabla 21: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre leucocitos vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero – septiembre 2016.

9.19 Neutrófilos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la neutropenia (neutrófilos <45%) fue de 0,96 veces mayor (IC_{95%}: 0,14-6,54), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 22). Y la probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la neutropenia midiendo el conteo de neutrófilos (neutrófilos <1 500 u/L) fue de 0,52 veces mayor (IC_{95%}: 0,72-3,82), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 23).

Neutrófilos % vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel			
Neutrófilos %	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	p				
Neutropenia menor a 45%	5	0,96	0,141	6,540	0,579				
Normal	24								
	N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P				
Neutropenia	Complicaciones Infecciosas	1	0,933	Complicaciones mecánicas	1	0,443	Complicaciones total	1	0,979
	No complicaciones infecciosas	4		No Complicaciones mecánicas	4		No Complicaciones total	4	

Tabla 22: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre % de neutrófilos vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Contaje de Neutrófilos vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel
Contaje de Neutrófilos	N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo		p
Neutropenia menor a 1500	8	0,525	0,72	3,828		0,876
Normal	21					

Tabla 23: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre conteo de neutrófilos vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.20 Plaquetas vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la plaquetopenia (plaquetas < 150 000 u /L) fue de 0,96 veces mayor (IC_{95%}: 0,14-6,54), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 24).

Plaquetas vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzel	
Plaquetas		N		RMP		IC95% mínimo		IC95% máximo	p
	Plaquetopenia	5		0,960		0,141		6,540	0,579
	Normal	24							
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P
Plaquetopenia	Complicaciones Infecciosas	4	0,978	Complicaciones mecánicas	21	0,650	Complicaciones total	1	0,854
	No complicaciones infecciosas	19		No Complicaciones mecánicas	6		No Complicaciones total	4	

Tabla 24: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tumor hepático vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.21 Tiempo de Protrombina (TP) vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la prolongación del tiempo de protrombina (TP) (TP > 15 segundos) fue de 0, no se encontró prolongación del tiempo de protrombina en la muestra (Tabla 25).

Tiempo de Protrombina (TP) vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzel	
Tiempo de Protrombina (TP)		N		RMP		IC95% mínimo		IC95% máximo	P
	Prolongación del TP	0		0		0		0	0
	Normal	29							
		N	(U de Mann-Whitney) P			N	(U de Mann-Whitney) P		
Prolongación del TP	Complicaciones Infecciosas	0	1	Complicaciones mecánicas	0	1	Complicaciones total	0	1
	No complicaciones infecciosas	0		No Complicaciones mecánicas	0		No Complicaciones total	0	

Tabla 25: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tiempo de protrombina (TP) vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero – septiembre 2016.

9.24 Transfusión de hemoderivados previa vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la transfusión de hemoderivados previa a la colocación del CVCLPTI fue de 2,7 veces mayor (IC_{95%}: 0,55-13,31), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 28).

Transfusión de hemoderivados previa vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI						Chi de Mantel-Hanzel			
		N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	P			
Transfusión de hemoderivados previa	Si	2	2,7	0,547	13,318	0,878			
	No	27							
		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P		
Transfusión de hemoderivados	Complicaciones Infecciosas	1	0,594	Complicaciones mecánicas	0	0,897	Complicaciones total	1	0,655
	No complicaciones infecciosas	1		No Complicaciones mecánicas	2		No Complicaciones total	1	

Tabla 28: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre transfusión de hemoderivados previa vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.25 Tiempo de quirúrgico vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el tiempo quirúrgico mayor a 41 minutos fue de 1,32 veces mayor (IC_{95%}: 1,06-1,60), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 29).

Tiempo de quirúrgico vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI							Chi de Mantel-Hanzel		
Tiempo de quirúrgico		N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	P			
	Mayor a 41 min	4	1,316	1,056	1,604	0,669			
	Menor a 40 min	25							
		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P		
Tiempo Quirúrgico mayor de 40 min	Complicaciones Infecciosas	0	0,594	Complicaciones mecánicas	0	0,768	Complicaciones total	0	0,813
	No complicaciones infecciosas	4		No Complicaciones mecánicas	4		No Complicaciones total	4	

Tabla 29: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre tiempo quirúrgico vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.26 Tiempo de duración del CVCLPTI vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con el tiempo de duración del CVCTILP mayor a 186 días fue de 1,23 veces mayor (IC_{95%}: 0,29-5,11), sin significancia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 30).

El seguimiento en nuestro estudio fue de 5367 días catéter. Con una velocidad de incidencia de 1,11 complicaciones por 1000 días catéter. La velocidad de incidencia de infecciones fue de 0,75 por 1000 días catéter, y la velocidad de incidencia de obstrucciones en nuestro estudio fue de 0,37 por 1000 días catéter.

Tiempo de duración del CVCTILP vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzel	
Tiempo de duración de CVCTILP		N		RMP		IC95% mínimo	IC95% máximo	P	
	Mayor a 186 días	13		1,231		0,297	5,108	0,864	
	Menor a 185 días	16							
		N (U de Mann-Whitney) P			N (U de Mann-Whitney) P			N (U de Mann-Whitney)P	
Tiempo de duración del CVCTILP mayor de 186 días	Complicaciones Infecciosas	2	0,845	Complicaciones mecánicas	2	0,833	Complicaciones total	3	0,655
	No complicaciones infecciosas	11		No Complicaciones mecánicas	11		No Complicaciones total	10	

Tabla 30: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre el tiempo de duración del CVCTILP vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.27 Heparinización de mantenimiento vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la heparinización fue de 0, ya que a todos los pacientes del estudio se les realizó heparinización del dispositivo en su inserción y durante el mantenimiento (Tabla 31)

. Heparinización de mantenimiento vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI							Chi de Mantel-Hanzel		
		N		RMP		IC95% mínimo	IC95% máximo	P	
Heparinización de mantenimiento	Si	29		0		0	0	0	
	No	0							
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P
Heparinización de mantenimiento	Complicaciones Infecciosas	5	1	Complicaciones mecánicas	2	0,897	Complicaciones total	6	0,655
	No complicaciones infecciosas	24		No Complicaciones mecánicas	27		No Complicaciones total	23	

Tabla 31: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre heparinización vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.28 Antibiótico profilaxis vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con la administración de antibiótico profilaxis fue de 0, ya que a todos los pacientes del estudio se les administró antibiótico profilaxis (Tabla 32).

Antibiótico profilaxis vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI							Chi de Mantel-Hanzel		
		N	RMP	IC95% mínimo	IC95% máximo	P			
Antibiótico profilaxis	Si	29	0	0	0	0			
	No	0							
		N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P	N	(U de Mann-Whitney) P		
Antibiótico profilaxis	Complicaciones Infecciosas	5	1	Complicaciones mecánicas	2	1	Complicaciones total	6	1
	No complicaciones infecciosas	24		No Complicaciones mecánicas	27		No Complicaciones total	23	

Tabla 32: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre antibiótico profilaxis vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.29 Uso del CVCLPTI para quimioterapia vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con en el uso del CVCLPTI para quimioterapia fue de 0, ya que a todos los pacientes del estudio se les administró quimioterapia a través del dispositivo (Tabla 33).

Uso del CVCLPTI para quimioterapia vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzsel		
		N	RMP		IC95% mínimo		IC95% máximo		P	
Uso del CVCLPTI para quimioterapia	Si	29	0		0		0		0	
	No	0								
		N	(U de Mann-Whitney) P			N	(U de Mann-Whitney) P			
Uso del CVCLPTI para quimioterapia	Complicaciones Infecciosas	5	1	Complicaciones mecánicas		2	1	Complicaciones total	6	1
	No complicaciones infecciosas	24		No Complicaciones mecánicas		27		No Complicaciones total	23	

Tabla 33: Probabilidad de riesgo de prevalencia entre uso del CVCLPTI para quimioterapia vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

9.30 Uso del puerto para extracción de muestras vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI

La probabilidad de riesgo de prevalencia (RMP) para presentar una complicación con en uso del CVCLPTI para la extracción de muestras sanguíneas fue de 0, ya que a todos los pacientes del estudio se les extrajo muestras sanguíneas a través del dispositivo en algún momento del seguimiento (Tabla 34).

Uso del puerto para extracción de muestras vs Complicaciones secundarias al CVCLPTI								Chi de Mantel-Hanzsel			
		N	RMP		IC95% mínimo		IC95% máximo		P		
Uso del puerto para extracción de muestras	Si	29	0		0		0		0		
	No	0									
		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P		N	(U de Mann-Whitney) P		
Uso del puerto para extracción de muestras sanguíneas	Complicaciones Infecciosas	5	1		Complicaciones mecánicas	2	1		Complicaciones total	6	1
	No complicaciones infecciosas	24			No Complicaciones mecánicas	27			No Complicaciones total	23	

Tabla 34: Probabilidad de riesgo de prevalencia uso del CVCLPTI para extracción de muestras sanguíneas vs Complicaciones secundarias al Catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable (CVCLPTI). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

10 DISCUSIÓN

Los catéteres venosos centrales totalmente implantables de larga permanencia, desde su creación, han permitido una mejoría en la calidad de vida de los pacientes pediátricos con una afección oncológica o catastrófica, los mismos que permiten la administración de quimioterapia, extracciones sanguíneas, administración de nutrición parenteral, medicación intravenosa, o de hemoderivados, eliminando los problemas derivados de los accesos venosos periféricos repetidos. Aunque la colocación y utilización de estos dispositivos no está exento de complicaciones, estos dispositivos en la actualidad juegan un papel importante en la atención y manejo del paciente oncológico, ya que un acceso venoso predecible y seguro, con una mínima alteración de la imagen corporal, mejora el bienestar del paciente, la integración en el medio social y escolar, minimiza la angustia familiar, y el dolor innecesario, así como las dificultades técnicas y la iatrogenia relacionados con la punción periférica. ^(61,62,63,64)

En la actualidad aunque estos dispositivos están ampliamente utilizados en la población oncológica para el manejo y administración de quimioterapia, existen pocos estudios en la población pediátrica, y no hay estudios prospectivos de los mismos, por lo que el presente estudio puede dar importantes resultados de la evolución de los pacientes pediátricos portadores de estos dispositivos. ^(18,21,65)

Nuestro estudio corresponde a una evaluación prospectiva en la cual se ha recolectado los datos durante 6 meses y se ha realizado el seguimiento de los mismos entre 3 meses y 9 meses. Con un total de 29 participantes que van desde los 0 hasta los 18 años y un ligero predominio del sexo femenino (58,6%).

10.1 Tipo de tumor

En cuanto al tipo de tumoración que tenían los pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI, la tumoración más común que se benefició de este procedimiento en nuestra serie fue la leucemia linfoblástica (46, 7 %), este dato se justifica ya que es la el tumor más frecuente en los niños (25% de todos los tumores), ⁽⁶⁶⁾ y es la patología más frecuente registrada en la atención del centro donde se realizó nuestro estudio (29,6%, reportado en el 2011). ⁽¹⁹⁾ Además las leucemias han sido públicas en otro estudio de colocación del CVCLPTI publicado por Boglione, en edad pediátrica como la patología más frecuente. ⁽¹⁸⁾

En segundo lugar en nuestra serie se encuentran los tumores de origen óseo con el 20%, a pesar de que este tipo de tumoraciones apenas representa el 5 % de la incidencia de cáncer infantil, ⁽⁶⁶⁾ esta patología se encuentra dentro de las 3 patologías más frecuentes reportada en otros estudios en los que se colocó un CVCLPTI, ⁽²⁾ y es la segunda patología más frecuente en la atención registrada en el archivo del hospital donde realizamos el estudio. ^(2,18)

A pesar que en nuestra serie la leucemia mieloide se la ha clasificado separada de las leucemias linfoblásticas, en nuestro estudio ocupa el tercer lugar (10 %), en otras series publicadas con una población similar a la nuestra, a este de patología se la reporta junto con la leucemia linfoblástica, correspondiendo a la principal tumoración manejada con estos dispositivos. ^(2,18)

El cuarto y el quinto lugar corresponden a los tumores cerebrales, y el linfoma de Hodgkin, ambos con el 6, 7% cada uno, ambos tumores han sido reportados dentro de los tumores más comunes en otras series, ^(2,18) a su vez se encuentran entre los 5 tumores más frecuentes reportados en el hospital del estudio. ⁽¹⁹⁾

Por último el tumor renal y el tumor hepático con el 3,3 % cada uno, aunque no son tumores comunes publicados en otros estudios en los que se ha colocado los CVCLPTI paciente pediátricos, ya que estos tumores tienen esquemas de quimioterapia relativamente cortos, en esta ocasión se encuentran dentro de nuestro estudio ya que fueron pacientes con presencia de metástasis, por lo que se les ha colocado el dispositivo para cumplir un tratamiento quimioterapéutico prolongado en virtud de la patología de base.

10.2 Complicaciones tempranas

No se encontró ninguna complicación temprana, entendiéndose como complicación temprana a aquella que se presenta durante la colocación del catéter venoso totalmente implantable de larga permanencia, o inmediatamente posterior a la colocación del mismo. Entre las complicaciones tempranas descritas en estudios relacionados con la colocación de catéteres venosos centrales tenemos a la punción arterial, embolia gaseosa, neumotórax, hidrotórax, quilotórax, mala posición del catéter, o hematoma en la zona de punción. Estas complicaciones están directamente relacionadas, con la técnica quirúrgica, el lado seleccionado para la punción, la vía de acceso venoso central seleccionada, y la experiencia del operador. ^(1,2,3,4,12,49)

Por lo que se puede deducir que la utilización de la ecografía permite un acceso venoso central seguro, ya que permite la identificación de las estructuras vasculares tanto venosas como la arteriales así como estructuras adyacentes a las mismas, y permite la introducción con visión en tiempo real de la cánula, la cuerda de piano y el catéter venoso central, en el sistema venoso central, y a su vez permite identificar que la cuerda de piano y el catéter se direccionen de manera adecuada en el sistema venoso, evitando de esta manera: la punción arterial incidental (que podría ser la causal de un hematoma en la zona de punción, y lesión, laceración o ruptura de la pared arterial); la punción o colocación del catéter en la cavidad torácica, (que pueden ocasionar un neumotórax, hidrotórax, o quilotórax, las cuales son complicaciones graves que implican la realización de más procedimientos quirúrgicos como la colocación de drenajes torácicos, o toracotomías para control de daños, e inclusive pueden poner en riesgo la vida del paciente).^(12,49)

Aunque existen pocos estudios en relación a la técnica de Yoffa para el acceso venoso central, esta técnica utilizada en este estudio, que implica el acceso al sistema venoso central a través del confluente yugulo subclavio,⁽⁴⁴⁾ y a pesar de que esta técnica es poco conocida y no está ampliamente difundida, hemos encontrado que es segura para el acceso venoso en niños, y facilita el acceso venoso con la guía ecográfica ya que permite la punción venosa con la posición de la aguja dentro de plano en relación al eje del transductor, permitiendo la visualización de la aguja en toda su extensión desde la superficie cutánea hasta el lumen venoso, y permite la visualización del ingreso de la cuerda de piano en el sistema venoso subclavio, lo cual no es posible con la utilización de otras técnicas.

En cuanto a la posición de catéter a pesar de que no se ha utilizado el control fluoroscopia durante la inserción del catéter, todos los catéteres insertados en nuestro estudio se encontraron correctamente colocados, con la punta del catéter localizados en la vena cava superior, corroborados en el control radiológico realizado posterior a la inserción. Esto está en relación a la utilización sistemática en todos los pacientes de la fórmula de Peres, ésta fórmula calcula el tamaño ideal del catéter, utilizando la talla del paciente, el lado de la punción y la vena central elegida.⁽⁴⁶⁾ Además el control ecográfico con visión en tiempo real, permite la introducción del catéter venoso central de manera correcta, evitando de esta manera la irradiación excesiva e innecesaria tanto al paciente como al personal médico y de enfermería que intervienen en la colocación del catéter, sin

alterar o disminuir la seguridad del procedimiento, y con resultados exitosos. Y al momento de la introducción de la cuerda de piano permite reposicionar a la misma, si su dirección es inadecuada.

A pesar de que existe controversia en relación a la administración profiláctica de antibióticos antes de la colocación del dispositivo, ⁽⁶⁷⁾ en nuestro estudio de manera sistemática se administro profilaxis con cefazolina previa al procedimiento quirúrgico, con lo que no se evidencia infección del catéter, o del bolsillo subcutáneo en el periodo postquirúrgico inmediato, periodo en el cual se podrían presentar infecciones secundarias al proceso quirúrgico, elemento importante ya que la mayoría de pacientes con una patología oncológica presentan algún grado de inmunocompromiso, lo cual dificulta más el manejo de procesos infecciosos.

Todos estos factores correspondientes a la inserción del CVCLPTI reglados en este estudio por un protocolo para la inserción de los CVCLPTI, han evitado el error, y al estar protocolizados los pasos a seguir, se redujeron las complicaciones tempranas a 0, en relación a la incidencia reportada en la literatura que va del 0,9%-4,75%.⁽⁶⁷⁾

10.3 Complicaciones tardías

En cuanto a las complicaciones tardías, estas se encontraron en el 20,7% de los pacientes. Estas complicaciones se producen por la utilización y manipulación del CVCLPTI, siendo estas: las infecciones del bolsillo, infecciones del catéter, trombosis de la punta, necrosis cutánea del bolsillo, rotura y migración del catéter, migración espontánea del catéter, sepsis, infección del torrente sanguíneo, disfunción del catéter, el síndrome de "estrangulamiento", erosión y perforación de la vena cava superior, extravasación, e inversión puerto.^(3,4,12)

Como en otros estudios en nuestro estudio se encontró que las complicaciones más frecuentes fueron las infecciones relacionadas con el catéter y las obstrucciones del catéter.

A pesar de que la complicación más frecuente encontrada fue la infección relacionada con el catéter en el 13,8% de los pacientes (4 pacientes), representada como una infección del catéter, y en la mitad de los casos (6,9%) estuvo asociada con bacteriemia, hallazgos corroborados con cultivos positivos tanto para muestras tomadas del CVCLPTI, así como de la sangre periférica. Esta complicación se encuentran dentro del rango de infecciones relacionadas con el catéter venoso central reportadas por otras series las mismas que

varían desde 4.9%, hasta el 26.4%.^(46,50,63) A pesar de que la infección asociada con el catéter es la principal causa de retiro temprano del CVCLPTI,^(62,64) ningún paciente en nuestro estudio requirió retiro del dispositivo, estos pacientes se manejaron con antibiótico terapia de amplio espectro, con lo que se superó el cuadro infeccioso, y los cultivos posteriores se negativizaron, permitiendo de esta manera la reutilización de este dispositivo para el tratamiento oncológico de los pacientes. En cuanto a los patógenos aislados en los cultivos se encontró que un paciente se infectó con *Staphylococcus haemophilus*, dos pacientes se infectaron con *Staphylococcus epidermidis*, y un paciente se infectó con *Klebsiella Oxytoca*, los mismos que han sido encontrados como las principales causas de infecciones en otros estudios realizados en neonatos y niños de todas las edades, siendo el *Staphylococcus epidermidis* el principal agente causal de este tipo de complicaciones (69% de las infecciones),^(39,50,61) ya que ambas bacterias aisladas en nuestro estudio provienen de la flora bacteriana proveniente de la superficie cutánea, se podría deducir que esta fue la fuente de infección de los catéteres, la misma que se produjo durante la utilización del dispositivo ya que el proceso infeccioso se presentó después de algunos meses de la colocación del mismo.

La sepsis se presentó en 2 pacientes (6,9%), sin embargo, el cuadro séptico no tuvo relación con la infección del CVCLPTI, ya que en los hemocultivos provenientes del catéter fueron negativos para infección, un paciente se catalogó el origen del cuadro séptico neumónico, y el otro paciente se lo catalogó su origen séptico secundario a una infección gastrointestinal y pancitopenia grave, los pacientes superaron el cuadro séptico con antibiótico terapia de amplio espectro.

En segundo lugar tenemos a las obstrucciones, a pesar que hay investigaciones que ha encontrado que todos los dispositivos tienen algún grado variable de obstrucción del catéter que va desde una envoltura de fibrina alrededor de la punta del catéter, un coágulo de sangre intraluminal, o una trombosis venosa,⁽⁵⁷⁾ en nuestro estudio esta complicación se encontró dos pacientes (6,9%), la misma que se caracterizó por dificultad para la administración de la medicación, y en un paciente se manejó con la administración de vitamina C 500 mg, con lo que se restableció el flujo adecuado por el dispositivo, normalizando el funcionamiento del mismo, y el segundo paciente completo el esquema de quimioterapia. La incidencia de esta complicación se encuentra por debajo de la reportada por otros estudios, la misma que va del 14% al 66% de los pacientes, sin embargo hay que recordar que este es un estudio prospectivo en el cual la mediana del

seguimiento de los pacientes fue de 185 días con un seguimiento máximo de 270 días, por lo que podría dar un valor menor al observado en otros estudios retrospectivos que valoran la permanencia insitu del catéter durante varios años.^(57,61) En cuanto al manejo aunque diversos estudios han encontrado que el tratamiento con heparina, o con el activador tisular del plasminógeno (t-PA), o con la urokinasa, es superior a la vitamina C, para el tratamiento de la obstrucción del catéter venoso central,^(21,50,57) el resultado con la administración de vitamina C en este caso fue exitoso, con lo que se evitó el riesgo de sangrado, reportado con la heparina o la urokinasa, y disminuyo notablemente el costo del tratamiento en relación al activador tisular del plasminógeno (t-PA), además este paciente no requirió mantenerse anti coagulado por un largo periodo de tiempo, ni requirió remplazo del dispositivo procedimiento que aumentaría la morbilidad del mismo. A pesar de que algunos estudios han encontrado una correlación entre el mecanismo fisiopatológico de la infección con la trombosis del catéter,⁽⁶³⁾ no se encontró una infección sobreañadida al catéter en este paciente. Debido a la progresión de la enfermedad de base uno de los pacientes que presento obstrucción, (hepatoblastoma con metástasis a distancia), se produjo la muerte del paciente, pero el dispositivo se encontraba funcional y en buenas condiciones en el momento del deceso.

A pesar de que los pacientes oncológicos tienen un mayor riesgo de trombosis venosa, secundario a su patología de base, y que la presencia de catéter venoso central aumenta aún más este riesgo, por efecto de cuerpo extraño,⁽⁶¹⁾ y que el riesgo incrementa en pacientes con edades comprometidas de 0- 18 años,⁽⁶⁸⁾ no se ha encontrado esta complicación en nuestra serie de pacientes.

No se encontró otras complicaciones tardías, tales como la arritmia cardiaca, taponamiento del pericardio, lesión del plexo braquial, infección del sitio de inserción, necrosis cutánea del bolsillo, rotura del catéter, migración del catéter, lesión de la vena cava superior, o extracción del catéter debido a una complicación.

10.4 Factores de riesgo y complicaciones.

Se analizó el riesgo de prevalecer una complicación con las diferentes variables analizadas, y se valoró la diferencia entre tener un factor de riesgo y la aparición de complicaciones mediante la U de Mann-Whitney, y a las variables cualitativas ordinales se les valoro con la prueba de Kruskal-Wallis y se encontró que el la leucemia mieloide y el nivel de instrucción tienen diferencias estadísticamente significativas.

Se encontró que la probabilidad de riesgo de presentar una complicación con la leucemia mieloide fue de 4,33, (IC_{95%}: 1,29 – 14,46) (p 0,19), se lo analizo con la U de Mann-Whitney, la misma que fue estadísticamente significativa (0,041), evidenciándose una diferencia estadísticamente significativa entre la presencia de la leucemia mieloide con la aparición de complicaciones, esta neoplasia afecta a las células pertenecientes al sistema inmunológico y al sistema hematológico, ^(69,70) en especial a la inmunidad celular, lo cual induce inmuno supresión a los pacientes, predisponiéndolos a colonizaciones bacterianas e infecciones. ⁽⁷⁰⁾

Con respecto a las hemopatías malignas se encontró que la probabilidad de riesgo de presentar una complicación fue de 0,76, (IC_{95%}: 0,61-0,95) (p 0,67); la probabilidad de riesgo de presentar una complicación con el Linfoma de Hodgkin fue de 2,7, (IC_{95%}: 0,55-13,32) (p 0,88); y la probabilidad de riesgo de presentar una complicación con el leucemia linfoblástica fue de 0,21, (IC_{95%}: 0,28-1,16) (p 0,21). En conjunto con la leucemia mieloide, con la leucemia linfoblástica, y el linfoma de Hodgkin son patologías que afectan la inmunidad celular y humoral, ^(69,70) y aunque no se encontró un riesgo estadísticamente significativo entre los tumores hematológicos en general, el linfoma de Hodgkin, y la leucemia linfoblástica predisponen a procesos infecciosos ya que afectan al sistema inmune, ⁽⁷⁰⁾ El linfoma de Hodgkin específicamente afecta a la inmunidad humoral ya que se ha descrito una pérdida de reactividad a los antígenos de reacción retardada; ^(69,70) la leucemia linfoblástica actúa sobre la inmunidad celular ya que puede ocasionar insuficiencia medular secundaria a la invasión por blastos e inhibición del tejido hematopoyético normal ocasionando anemia, neutropenia y trombopenia; ⁽⁷¹⁾ y en cuanto a la leucemia mieloide, está ya se describió en el apartado anterior.

Se encontró que la probabilidad de riesgo de presentar una complicación con los tumores sólidos fue de 1,32, (IC_{95%}: 1,06-1,64) (p 0,67); la probabilidad de riesgo de presentar una complicación con el tumor cerebral fue de 1,28, (IC_{95%}: 1,05-1,57) (p 0,88); la probabilidad de riesgo de presentar una complicación con el tumor hepático fue de 1,27, (IC_{95%}: 1,05-1,54) (p 0,47); la probabilidad de riesgo de presentar una complicación con el tumor renal fue de 1,27, (IC_{95%}: 1,05-1,54) (p 0,47); aunque estos hallazgos no son estadísticamente significativos, algunos estudios en poblaciones adultas han descrito que los tumores sólidos están asociados como factores predisponentes de complicaciones, ^(46,72) ya que este tipo de patologías tumorales están asociadas al síndrome de Trousseau, el cual se caracteriza por el aumento de factores de crecimiento, hiperviscosidad y

sustancias liberadas del mismo tumor, ⁽⁷³⁾ que predisponen a la trombosis venosa, y a la precipitación de fibrina formadora trombos y émbolos, causantes de las complicaciones mecánicas e infecciosas de los catéteres venosos centrales y por lo tanto de los CVCLPTI, en cambio un estudio realizado por Wiegering et al., en una población pediátrica de 269 pacientes que se les colocó un catéter venoso central, no encontró esta asociación, por lo que se requiere de nuevos estudios en poblaciones pediátricas para determinar si este hallazgo se repite. ⁽⁷⁴⁾

En relación a los tumores óseos, se encontró que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones fue de 1,92, (IC_{95%}: 0,45-8,09) (p 0,77), por lo que el riesgo encontrado no es estadísticamente significativo, tampoco se encontró en la literatura revisada en el PUBMED, una relación de complicaciones del CVCLPTI con los tumores de origen óseo. ⁽⁷⁵⁾ Por lo que se necesita más estudios para determinar si existe una asociación.

Encontramos que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación al sexo masculino fue de 2,83 (IC_{95%}: 0,62-13,06) (p 0,35). A pesar de que este hallazgo no es estadísticamente significativo, Miotto et al., en un estudio de 188 pacientes pediátricos oncológicos portadores de diferentes tipos de catéteres venosos centrales encontró que los pacientes masculinos con linfoma de Hodgkin tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones. ⁽⁷⁶⁾ Aparna estudio a 200 pacientes menores de 15 años con cáncer a los que se les colocó un CVCTILP y encontró que los pacientes masculinos tienen más infecciones que las mujeres. ⁽⁷⁷⁾ Sin embargo esta asociación no ha sido reportada en todos los estudios por lo que se necesita más investigaciones para valorar la significancia de este hallazgo.

En relación a la edad, se encontró que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones para la edad menor a 7 años fue de 0,81, (IC_{95%}: 0,19-3,37) (p 0,86). Aunque nuestros resultados indican un aparente factor de protección con respecto a la edad menor a 7 años, no son estadísticamente significativos, otros estudios han reportado que la colocación de un catéteres venosos central en pacientes muy jóvenes, o con peso muy bajo, (menor a 5 kg) se asocia con la presencia de complicaciones, ⁽⁶⁸⁾ ya que la disposición y tamaño de las estructuras anatómicas, son menores en pacientes pequeños, aumentando la dificultad técnica, y disminuido el lumen de los catéteres, predisponiéndolos a obstrucciones, depósitos de fibrina e infecciones, o a que la relación entre el diámetro del vaso en relación al catéter es menor. ⁽⁶⁸⁾ También en la literatura se ha reportado el aumento de la posibilidad de presentación de trombosis venosa en la

población pediátrica en general (de 0-18 años), Miotto et al., encontró que la edad de 10 años predispone a complicaciones infecciosas.⁽⁷⁶⁾ Y Fratino et al., en un estudio de 365 niños con cáncer a los que se colocó un catéter venoso central (corta, mediana y larga permanencia) encontró que la edad menor a 6 años se relaciona con la aparición de complicaciones.⁽⁷⁸⁾

A pesar de que no se colocó este dispositivo a pacientes con pesos tan bajos como 5 kg, (39,68) se obtuvo la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación al estado nutricional, y se encontró que el riesgo para pacientes desnutridos fue de 2,45 (IC_{95%}: 0,46-9,93) (p 0,57). La desnutrición es altamente prevalente en pacientes con una patología oncológica, se encontró que en los departamentos de oncología la desnutrición puede ser encontrada hasta en el 38% de los pacientes;⁽⁷⁹⁾ en nuestro estudio la desnutrición fue encontrada en 14 pacientes (48.28%). La desnutrición está relacionada con la respuesta inmunitaria ya que esta ocasiona atrofia del tejido linfoide, fundamentalmente en el timo responsable de la respuesta inmune mediada por células, además disminuye la liberación de algunas citosinas proinflamatorias, proteínas de fase aguda, y disminuye la IgA secretora, llevando a un estado de susceptibilidad para tener una infección.⁽⁸⁰⁾ Correa en un estudio realizado en 145 pacientes con bacteremia relacionada al catéter venoso central encontró que el OR para la desnutrición fue de 2,61.⁽⁸¹⁾ A pesar de que la desnutrición actuaría como un potencial factor de riesgo para la aparición de complicaciones, no se encontró más estudios que valoren el estado nutricional con la aparición de complicaciones.

Encontramos que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación al nivel de instrucción del representante legal (analfabeta – primaria), fue de 1,46 (IC_{95%}: 1,07-1,98) (p 0,14), también se lo analizo mediante la Prueba de Kruskal Wallis (p de 0.046), evidenciado una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos (analfabeta, instrucción primaria, secundaria y superior). No se encontraron estudios que valoren el nivel de instrucción de los cuidadores en relación a la aparición de las complicaciones, pero si hay estudios en los que se da educación a los cuidadores para del manejo del dispositivo, y evidencian reducción en la aparición de complicaciones infecciosas relacionadas al catéter venoso central.^(21,76,82,83) A pesar de que en nuestro estudio el tener una educación superior o de secundaria no confiere protección en relación a la aparición de complicaciones, sugiere que la educación a los cuidadores en relación al

manejo y cuidado del dispositivo tiene mayor impacto que el nivel de instrucción de los mismos en la aparición de complicaciones.

Con respecto al lugar de residencia encontramos que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones con la residencia urbana fue de 0,44, (IC_{95%}: 0,06-3,27) (p 0,72), sin que sea estadísticamente significativo, no se encontraron otros estudios que valoren el lugar de residencia con la aparición de complicaciones (revisión bibliográfica realizada en el PUBMED).

Encontramos que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de comorbilidades (infecciosas y sindrómicas) fue de 1,57, (IC_{95%}: 0,36-6,82) (p 0,96), a pesar de nuestros hallazgos no son estadísticamente significativos, la presencia de otra patología añadida al cuadro oncológico que de por sí ya pone al paciente en un estado de inmuno supresión e hiper-coagulabilidad, y al estar sobreañadida con un síndrome,⁽⁷³⁾ una enfermedad infecciosa, u otra patología, ponen en mayor riesgo a los pacientes de complicarse ya que incrementa la morbilidad del paciente y disminuye su capacidad de defensa e inmunidad del mismo.

La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación a la cateterización previa fue de 1,3, (IC_{95%}: 1,05-1,61) (p 0,85). Se podría suponer que la manipulación venosa del vaso a puncionarse predispone a que este vaso, este obstruido o esclerosado, incrementando la complejidad del procedimiento, y la predisposición a que se precipite la fibrina en el mismo y se produzcan complicaciones como obstrucciones o infecciones.⁽⁶³⁾ Sin embargo en nuestro estudio no se definió el sitio de cateterización previa y el tiempo transcurrido con la última cateterización por lo que desconocemos si el vaso que se cateterizo en nuestro estudio fue previamente manipulado. Además durante la sonografía de navegación se valoró la permeabilidad, y diámetros venosos mediante el caliper.

La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la transfusión de hemoderivados en prequirúrgico inmediato fue de 2,7 (IC_{95%}: 0,56-13,32) (p 0,88), en nuestro estudio se realizó una transfusión pre-quirúrgica en 2 pacientes, a un paciente se le transfundió un paquete globular y al otro se le transfundió un paquete de plaquetas. El tema de las transfusiones de hemoderivados previos a los procedimientos quirúrgicos se ha estudiado por múltiples autores, en una revisión sistemática de Kumar et al, mostraron un efecto beneficioso de la profilaxis en comparación con la transfusión terapéutica para la prevención de un sangrado significativo en pacientes con trastornos hematológicos sometidos a quimioterapia o trasplante de células madre; no se encontraron diferencias

significativas en los eventos de sangrado relacionados con el umbral de recuento de plaquetas para la transfusión o la dosis de plaquetas transfundidas; y no se mostró evidencia de que la transfusión de plaquetas impida hemorragia significativa en pacientes sometidos a inserciones de catéteres venosos centrales, punción lumbar, u otros procedimientos quirúrgicos.⁽⁸⁴⁾ De tal manera que las transfusiones son efectivas para un grupo determinado de paciente que se encuentran inmuno comprometidos; y aumentan el riesgo de presentar algún tipo de complicación secundaria a una transfusión hematológica, como la transmisión de infecciones, reacciones hemolíticas mayores, alérgicas, daño pulmonar agudo, reacciones hemolíticas tardías, reacciones por sobrecarga circulatoria, alteraciones metabólicas como hipocalcemia e hipercalcemia, o alteración de la inmunomodulación que conlleva mayor susceptibilidad para las infecciones, mayor riesgo de recurrencia de cáncer y la posibilidad de reactivación de virus latentes en el paciente.⁽⁸⁵⁾ Estos factores deben ser tomados en cuenta, y sopesar riesgo beneficio, de la transfusión, tomando en cuenta el estado inmunitario del paciente.

La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de anemia (hemoglobina: <11g /dl) fue de 0,71, (IC_{95%} 0,17-2,92) (p 0,99). Con respecto a los valores de hematocrito, la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de anemia (Hematocrito: <40%) fue de 0,78 (IC_{95%}: 0,66-0,95) (p 0,88), sin que estos hallazgo sean estadísticamente significativo, ya que corresponde a un valor prequirúrgico, y no se evidencio complicaciones en el postquirúrgico inmediato, desconocemos cuanto tiempo persistieron estos valores bajos de hemoglobina o hematocrito en los pacientes con anemia. Otros estudios han demostrado que el nivel de hemoglobina inferior a 10 g/dl y el uso de agentes estimulantes de la eritropoyesis confieren un 1,8 veces más riesgo de desarrollar trombo embolismo en pacientes con cáncer.⁽⁸⁶⁾ No se encontraron estudios que valoren los niveles de hematocrito con las complicaciones secundarias al CVC (revisión realizada en PUBMED).

La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de leucocitosis (leucocitos > 11 000 u /L) fue de 0,96, (IC_{95%}: 1,14-6,54) (p 0,58), los parámetros normales de los leucocitos va de 3,800 a 11,000u/L,⁽⁸⁷⁾ la leucocitosis está presentes en procesos inflamatorios, infecciosos o mielo proliferativos en curso,⁽⁸⁷⁾ además se ha reportado en la literatura que la leucocitosis, la neutrofilia, la trombocitosis y monocitosis, pero no linfocitosis son todos factores de riesgo de trombo-embolismo en pacientes con cáncer,⁽⁸⁶⁾ y que la leucocitosis persistente después de primer ciclo de

quimioterapia imparte un riesgo 3% de trombo-embolismo venoso,⁽⁸⁶⁾ en nuestro estudio no se encontró una relación estadísticamente significativa.

La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de neutropenia (neutrófilos <45%) fue de 0,96, (IC_{95%}: 0,14-6,54) (p 0,58), sin embargo en pacientes oncológicos el valor más importante corresponde al conteo total de neutrófilos, se encontró que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de neutropenia (neutrófilos < 1500 u/L) fue de 0,53, (IC_{95%}: 0,72-3,83) (p 0,88). El parámetro normal de los neutrófilos corresponde a valores que van de 1500 u/L hasta 8000 u/L, o a su vez medido en porcentaje va del 45% al 70%.⁽⁸⁸⁾ Al igual que el conteo de los leucocitos esta en relación a la capacidad inmunitaria del paciente, tomando en cuenta que los neutrófilos son la primera línea celular de la inmunidad humoral en activarse ante un factor agresor como una infección o inflamación y que su aumento es en respuesta a la gravedad de la misma,⁽⁸⁹⁾ en el cual valores inferiores a 1500 u/L corresponden a una neutropenia, la misma que está en relación a una inmunosupresión, predisponiendo al paciente a una infección, los valores superiores corresponden a una neutrofilia en el que es sugestivo que de base existe un factor que ha activado a la inmunidad celular como puede ser un proceso infeccioso o inflamatorio.⁽⁸⁹⁾ Es de suponer que no se evidencio una relación entre la presencia de neutropenia con la aparición de complicaciones ya que los valores corresponden al estado prequirúrgico y no se evidencio ninguna complicación temprana en nuestro grupo de estudio.⁽⁸⁹⁾

La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de plaquetopenia (plaquetas < 140 000/L) fue de 0,96, (IC_{95%}: 0,14-6,54) (p 0,58), como ya se mencionó antes con los valores del hemograma, corresponden a valores del estado prequirúrgico inmediato por lo que es natural que no se evidencie asociación estadísticamente significativa con la aparición de complicaciones, ya que no encontramos complicaciones tempranas. Sin embargo valores de plaquetas bajos correspondientes a trombocitopenia se han asociado con aumento del riesgo de sangrado,^(90,91) Barrera et al, encontró que la transfusión de plaquetas en pacientes trombocitopénicos, previo al procedimiento quirúrgico permite una inserción segura del CVC,⁽⁹²⁾ Sin embargo Riviere et al, sugieren que la colocación de un CVC con guía ecográfica en pacientes con trombocitopenia no requiere de una transfusión profiláctica de plaquetas.⁽⁹³⁾ En nuestro estudio, se transfundió plaquetas en un paciente con un valor de 37 000 plaquetas u/L y la inserción se la realizó con guía ecográfica.

Con respecto a los factores de hemostasia, ningún paciente en nuestro estudio evidencio prolongación del Tiempo de protrombina (TP), por lo que no se puede analizar el riesgo de prevalencia con esta variable. Se encontró que la razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación la presencia de prolongación de Tiempo de tromboplastina (TTP) ($TTP > 33$ segundos) fue de 1,3 ($IC_{95\%}$: 1,06-1,61) (p 0,86), sin que este hallazgo sea estadísticamente significativo, tampoco se evidencio sangrado en nuestro estudio. Se ha encontrado que la alteración de los factores de coagulación está relacionada con la aparición de la trombosis asociada con el catéter, por lo que algunos facultativos administran profilaxis anticoagulante en pacientes con riesgo, en nuestro estudio a todos los pacientes se le heparinizó el dispositivo en el transquirúrgico y se realizó en mantenimiento con heparina. ^(94,95) Doerfler et al., encontraron que la colocación de un catéter venosos central es seguro, en pacientes con prolongación de los tiempos de coagulación, solamente evidencio sangrado con pacientes con plaquetas inferiores a las 37 000/L. ⁽⁹⁶⁾

La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación al tiempo quirúrgico (tiempo mayor a 41 minutos) fue de 1,32 ($IC_{95\%}$: 1,06-1,61) (p 0,67), sin que este hallazgo sea estadísticamente significativo. El tiempo encontrado en nuestro estudio fue menor a otros estudios tales como el publicado por Azpiasu que compara la colocación del CVCLPTI, por venopunción, y por veno disección encontrando que el tiempo utilizado para la colocación del CVCLPTI para la veno disección fue de $72,85 \pm 29,35$ minutos y el tiempo utilizado para la colocación del CVCLPTI para la veno punción con técnica de Seldinger fue de $62,83 \pm 20,08$ minutos, ⁽⁹⁷⁾ en cambio nuestro estudio se registró un tiempo con una media de 40 minutos con una mínima de 30 minutos y una máxima de 60 minutos, los mismos que se encuentran muy por debajo de los registrados en otros estudios realizado con otra técnicas, y hay que tomar en cuenta que las complicaciones relacionadas con el acto quirúrgico en nuestro estudio no se presentaron, por lo que la técnica de Yoffa guiada por eco, es una técnica segura y requiere de menor tiempo quirúrgico para la implantación del CVCLPTI.

El seguimiento en nuestro estudio fue de 5367 días catéter. La velocidad de incidencia de complicación de los catéteres fue de 1,11 por 1000 días catéter. La razón de riesgo de prevalencia de complicaciones en relación al tiempo de duración del dispositivo (tiempo mayor a 186 días) fue de 1,23, ($IC_{95\%}$: 0,29-5,11) (p 0,26), sin que este último hallazgo sea estadísticamente significativo. La incidencia de las complicaciones días catéter han

sido descrito por diferentes estudios entre 0,1 – 9 por 1000 días catéter, y estos dependen del tipo de mantenimiento, ^(21,39,61,79) Gomez et al., reporta una tasa de complicaciones de 0,6 por 1000 días de catéter, ⁽⁶¹⁾ Crispin reporta una incidencia de complicaciones de 0,21 por 1000 días de catéter, ⁽⁷⁹⁾ Schiffer et al., reportan una incidencia de infecciones de 0,2 por 1000 días de catéter, ⁽²¹⁾ Londoño reporta una incidencia de infecciones 9 por 1000 días de catéter, ⁽³⁹⁾ Yacobovich et al., reporta una incidencia de infección de 1,95 por 100 días catéter, ⁽⁹⁸⁾ Goossens et al., compara las infecciones entre catéteres con mantenimiento de solución salina y catéteres con mantenimiento con heparina, la incidencia de infecciones con solución salina fue de 0,03 por 1000 días de catéter, y la incidencia de infecciones con heparina fue de 0,10 por 1000 días de catéter, ⁽³⁴⁾ en nuestro estudio la incidencia de infecciones fue de 0,75 por 1000 días catéter, y todos los dispositivos fueron heparinizados. Con respecto a las obstrucciones, a pesar de que se ha descrito que dentro de las primeras 24 horas ya aparece una envoltura de fibrina en el catéter, y que la obstrucción trombótica se desarrolla dentro de 2 semanas, ⁽⁵⁷⁾ esta complicación no se evidencio en este periodo de tiempo, la velocidad de incidencia de obstrucciones en nuestro estudio fue de 0,37 por 1000 días catéter, evidencian que nuestros hallazgos se encuentran dentro de parámetros reportados por otras series. ^(21,39,61,79)

A todos los pacientes se les administró antibiótico profilaxis, y se realizó heparinización durante el transquirúrgico y se realizó heparinización de mantenimiento. A pesar de que la administración de antibiótico profilaxis es controversial. ⁽⁶⁰⁾ Se ha provado que la heparinización disminuye el riesgo de complicaciones. ^(16,34,56) En nuestro estudio, ya que a todos los pacientes se les administró antibiótico profilaxis, y se realizó heparinización, no se puede valorar a estos factores como factores de riesgo.

Con respecto al uso del dispositivo, en todos pacientes se administró quimioterapia, ya que este era el objetivo del dispositivo. A todos los pacientes se les tomo muestras sanguíneas del dispositivo, aunque la extracción de muestras sanguíneas a través del CVCLPTI no fue un procedimiento de rutinaria, ya que en la institución donde se realizó el presente estudio, la extracción de muestras sanguíneas se realiza únicamente para obtención de muestras para hemocultivo, todos los pacientes en nuestro estudio presentaron un proceso febril que los hizo candidatos para obtención de un hemocultivo. A pesar de la alta incidencia de desnutrición de nuestro estudio, esta no fue lo suficientemente grave como para que sea necesario el apoyo nutricional parenteral, por

lo que ningún paciente en nuestro estudio recibió nutrición parenteral total (NPT) durante el periodo de estudio. Puesto que el uso del dispositivo fue el mismo en todos los pacientes del estudio, no se puede obtener razón de riesgo de prevalencia con ninguna de estas variables.

.

11 SESGOS

Al ser un estudio prospectivo tiene ciertos beneficios en cuanto a los resultados, ya que los mismos son más fidedignos, porque que no existe el factor de falta de registro de eventos, o pérdida de datos. Pero este estudio está limitado por el factor tiempo, y este factor a su vez determina una muestra de menor tamaño, la misma que dependió del número de pacientes que requirieron la implantación del CVCLPTI en el periodo de tiempo que duró el estudio, en este caso el estudio se realizó con 29 pacientes, y a pesar de tenemos una muestra estadísticamente representativa ya que se sobrepasa del número de pacientes calculado como muestra mínima (27 pacientes), hay muchas variables con resultados que no fueron estadísticamente significativos, posiblemente secundarios al tamaño de la muestra, lo cual predispone a que los valores encontrados en los mismos hayan sido producto del azar (Sesgo debido a la falta de representatividad de la muestra).⁽⁹⁹⁾

Además requirió de un periodo de seguimiento, el mismo que prolongó más el tiempo del estudio. En nuestro caso el periodo de seguimiento fue desde los 3 meses hasta 9 meses, y a pesar de que se realizó un seguimiento prolongado en los primeros pacientes a los que se les colocó el CVCLPTI, quizá este periodo no haya sido suficiente ya que el periodo de permanencia de estos dispositivos es de aproximadamente 2 años (Error de medición), y no se excluye la probabilidad de presentación de una complicación durante este periodo de tiempo que no se siguió a estos pacientes.⁽¹⁰⁰⁾

Al ser un estudio prospectivo estuvo expuesto a pérdida de los sujetos observados, secundario a abandono y muerte (Sesgo de abandono).⁽⁹⁹⁾

12 RECOMENDACIONES

1.-Se recomienda realizar estudios prospectivos que tengan mayor duración, con un seguimiento que abarque toda la vida útil del CVCLPTI, hasta su retiro para de esta manera conocer la evolución y desenlace de toda la vida útil del dispositivo.

2.- Formar estudios multicéntricos en los que se coloque el CVCLPTI con otro tipo de técnicas y de esta manera poder comparar y definir cuál es la técnica quirúrgica más apropiada, con menor riesgo de complicaciones, mejor registro de tiempo quirúrgico, y mayor comodidad para el paciente. Y a su vez esto permite un seguimiento de un superior número de pacientes participantes en el estudio, con una base de datos estandarizada para disminuir los sesgos en la toma de datos e identificación de resultados.

3.- Buscar la asociación con las complicaciones de algunos factores cuyos resultados no fueron estadísticamente significativos, y que tienen un comportamiento diferente entre niños y adultos, según los reportes de la bibliografía, como es el caso de los tumores sólidos (entre ellos, el tumor hepático, tumor renal, tumor cerebral).

4.- Profundizar en los hallazgos que en nuestro estudio no fueron estadísticamente significativos, como son los factores demográficos, tumores sólidos, leucemia linfoblástica, linfoma de Hodgkin, valores hematológicos, transfusión sanguínea, cateterización previa tiempo quirúrgico y tipo de uso.

5.- Incentivar y mantener la recolección de datos para mantener un registro de los pacientes con CVCLPTI, y de esta manera continuar con estudios de investigación, que reflejen la realidad de la población pediátrica en nuestro país, y de esta manera enriquecer la literatura médica con estudios latinoamericanos tan ausentes en la literatura mundial.

6.- Motivar la implementación del “Protocolo de inserción de los catéteres venosos centrales de larga permanencia totalmente implantables”, realizado en este estudio, en otras instituciones, y comparar los resultados y la eficacia del mismo.

7.- Estudiar el comportamiento de los CVCLPTI y sus complicaciones mediante la comparación del mantenimiento del CVCLPTI con solución salina y con heparina.

13 CONCLUSIONES

- Luego de la implementación del protocolo de inserción y manejo del catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable, en los pacientes pediátricos del Hospital Oncológico Solón Espinoza Ayala (SOLCA) de Quito, en el periodo de enero del 2016 a septiembre del 2016, encontramos que el factor de riesgo estadísticamente significativo para la aparición de complicaciones secundarias al catéter venoso central de larga permanencia totalmente implantable, fue la leucemia mieloide, en 4,33 veces de prevalencia, también encontramos una diferencia estadísticamente significativa entre el nivel de instrucción del cuidador y la aparición de complicaciones. No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre las complicaciones y el resto de factores de riesgo evaluados.
- No se encontraron complicaciones tempranas secundarias a la inserción del CVCLPTI, con respecto a las complicaciones tardías, estas se presentaron en el 20,7%, de estas el 33,3% fueron obstrucciones del catéter, y el 66,7% fueron infecciones del catéter.
- El seguimiento de los CVCLPTI en nuestro estudio fue de 5367 días catéter, encontrándose una velocidad de incidencia de complicación de los catéteres de 1,11 por 1000 días catéter, una velocidad de incidencia de infecciones de 0,75 por 1000 días catéter, y una velocidad de incidencia de obstrucciones de 0,37 por 1000 días catéter.
- No se encontró una asociación o riesgo entre el tiempo de duración de los CVCLPTI, y el tiempo quirúrgico para la colocación del CVCLPI, con la aparición de complicaciones.
- No se identificó si el tipo de mantenimiento del catéter interviene en la aparición de complicaciones de los CVCLPTI
- No se pudo determinar si el tipo de uso del CVCLPTI interviene en la aparición de complicaciones.

14 ANEXOS

14.1 ANEXO 1:

TÉCNICA DE INSERCIÓN ECO DIRIGIDA UTILIZADA EN EL ESTUDIO

El procedimiento se realiza en quirófano bajo anestesia general, con entubación orotraqueal o mascarara laríngea y ventilación mecánica.

Durante la inducción anestésica se administró cefazolina 30 mg/Kg intravenosa como antibiótico profiláctico. ⁽⁵⁾

14.1.1 Posición del paciente

Se coloca al paciente en decúbito supino, con un cojín subescapular y extensión cervical, en posición de Trendelenburg de 10°, para facilitar la dilatación venosa central, así como el acceso venoso. ⁽⁵⁾

14.1.2 Barreras de Protección Máxima

Utilizadas con el fin de reducir la probabilidad de tocar, exponerse y propagar microorganismos, consiste en la utilización del traje quirúrgico, mascarilla, gorro, bata estéril, guantes estériles, y un campo estéril de todo el cuerpo que rodee el sitio de inserción, su utilización ha demostrado disminuir las infecciones relacionadas a catéter. ^(5,24) De tal manera que luego de colocarse el traje quirúrgico, la mascarilla y el gorro, se realiza el lavado quirúrgico de manos y se coloca la bata y los guantes estériles. ^(5,39)

14.1.3 Técnica operatoria

Se procede a realizar la asepsia y antisepsia de la región cervical y torácica anterior bilateral incluyendo los hombros y región submentoneana, con clorhexidina jabonosa al 4%. Si hay una contraindicación a la clorhexidina, se puede utilizar como alternativas tintura de yodo, un yodóforo, o alcohol al 70% (*figura 8*). ^(38,39)

Se colocan campos estériles exponiendo únicamente la región torácica anterior y cervical anterior bilateral (*Figura 8*). ⁽³⁸⁾



Figura 8: Preparación y Posición del paciente: A: Paciente en con un cojín subescapular se realiza asepsia-antisepsia. B: Colocación de campos estériles
Fuente: *Geovanna Chávez, SOLCA- Quito, 2016*

Sono navegación: se realiza con equipo de ecografía de alta frecuencia con transductor lineal 4-15MHz, este tiene que disponer de Doppler y flujo Doppler. De tal manera que posterior a vestir al paciente con campos estériles se procede a armar el equipo de ecografía, luego se coloca la funda cable estéril en el transductor y el cable, a continuación se realiza la sono-navegación ecográfica cervical descendente con identificación de la tráquea, lóbulo Tiroideo, carótida, yugular interna, y confluente yugulo subclavio, el mismo que es medido en su diámetro transversal y se comprueba su flujo venoso mediante ecografía y flujo Doppler. Se coloca el transductor, en el ángulo claviculo-esternocleidomastoideo, en la base del triángulo de Sedillot, posicionando al transductor longitudinalmente en relación al confluente yugulo-subclavio con una pequeña inclinación proximal, para la localización distal del confluente yugulo-subclavio (*Figura 9*).⁽⁴⁴⁾

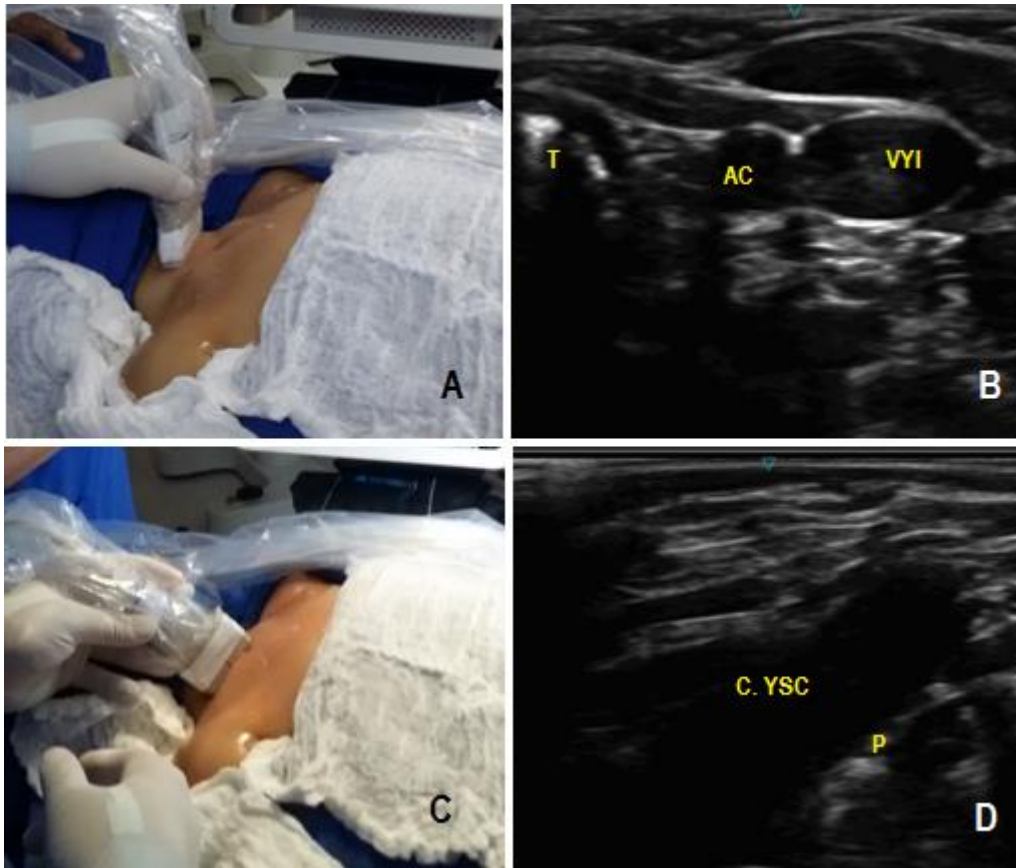


Figura 9: Sono navegación: A: Sono navegación cervical. B: Identificación de estructuras vasculares. C: Colocación del transductor en el ángulo clavículo- esternocleidomastoideo D: Identificación del confluente yugulo-subclavio (T: Tráquea; AC: Arteria carótida; VVI: vena yugular interna; C. YSC confluente yugulo-subclavio; P: Pleura)

Fuente: Geovanna Chávez, SOLCA- Quito, 2016

Se procede a puncionar con la aguja según la técnica de Yoffa,⁽⁴⁴⁾ colocando la aguja dentro de plano en relación al transductor, por detrás de ramo clavicular del esternocleidomastoideo, con un ángulo de 45 ° medialmente desde el plano sagital y 15° en sentido anterior desde el plano coronal, con dirección hacia horquilla esternal, hasta identificar bajo visión ecográfica directa la introducción de punta de la cánula en el confluente yugulo subclavio, se confirma la colocación de la cánula en la vena mediante libre aspiración, observándose reflujo de sangre venosa, posterior se introduce la guía metálica y se retira la aguja (Figura 10).⁽⁴⁴⁾

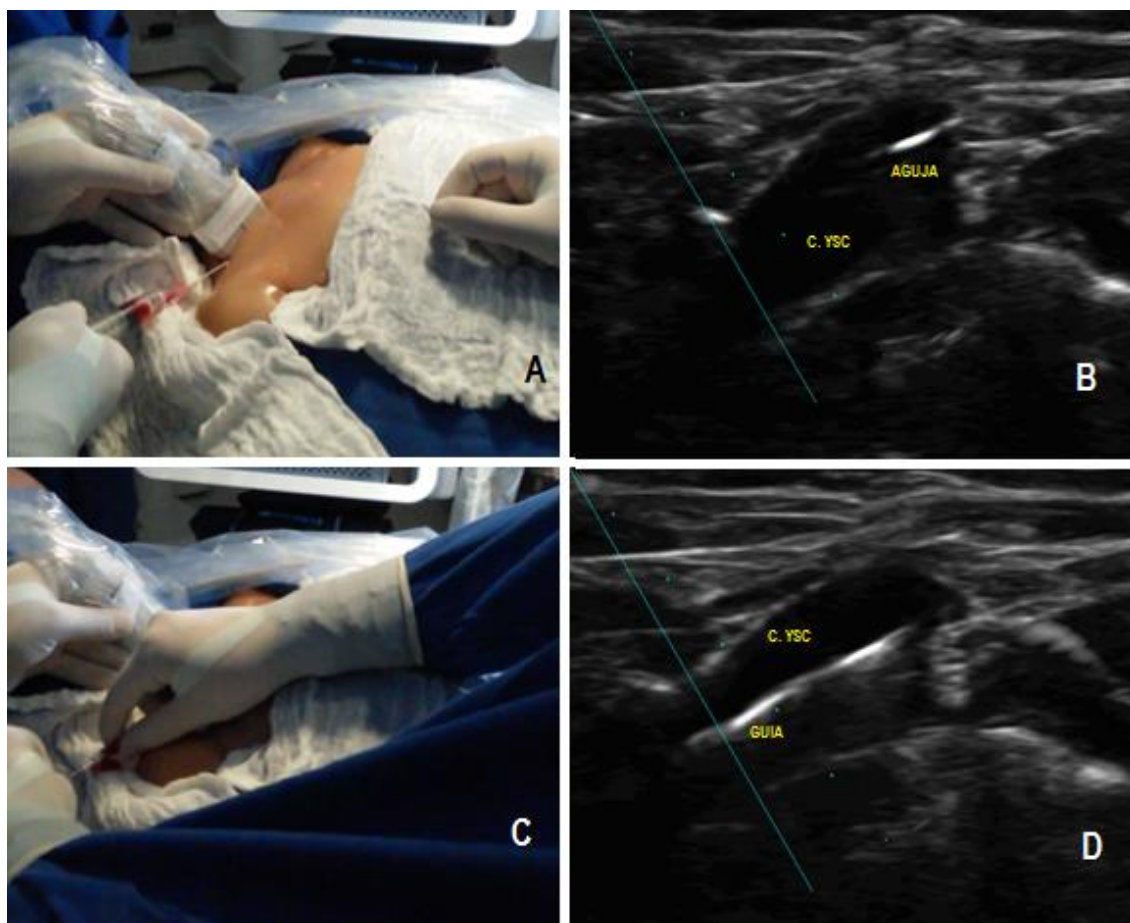


Figura 10: Cateterización venosa: A-B: Inserción de la aguja en el confluente yugulo subclavio bajo visión directa C-D- Introducción de la guía metálica a través de la aguja (C. YSC confluente yugulo-subclavio)

Fuente: Geovanna Chávez, SOLCA- Quito, 2016

14.1.4 Confección del bolsillo subcutáneo:

A continuación se procede a crear el bolsillo subcutáneo en el lado ipsilateral del sitio de punción en el tórax anterior, previo bloqueo con lidocaína sin epinefrina al 1% a 2 cm por debajo de borde claviclar en la línea media claviclar, se realiza una incisión transversal en el sitio del bloqueo, del mismo diámetro que el reservorio, se profundiza por medio de una disección roma, atraumática, sin divulsión de tejido, hasta identificar la aponeurosis del pectoral mayor, se comprueba que el bolsillo sea de dimensiones correctas. Se coloca tunelizador desde bolsillo hacia el lugar de entrada a la vena, y se tuneliza el catéter. Se corta el catéter para obtener una longitud adecuada utilizando la fórmula de Peres (Tabla 1), ⁽⁴⁶⁾ y se coloca el conector del catéter uniendo y fijando el catéter al reservorio, se inserta el reservorio en el bolsillo subcutáneo alejado 1.5 cm de la línea de incisión, acto seguido se coloca el sistema introductor y dilatador pelable (Peel-away) a través de alambre guía, se retira el alambre guía y el dilatador y se coloca el catéter atreves del dispositivo Peel-away retirando este último desgarrándolo en medio a

medida que ingresa el catéter al sistema venoso. Se fija el reservorio a través de su orificio de sutura a la aponeurosis subyacente utilizando una sutura no absorbible de un solo filamento, se controla hemostasia y se cierra piel (*Figura 11*).^(32,46)

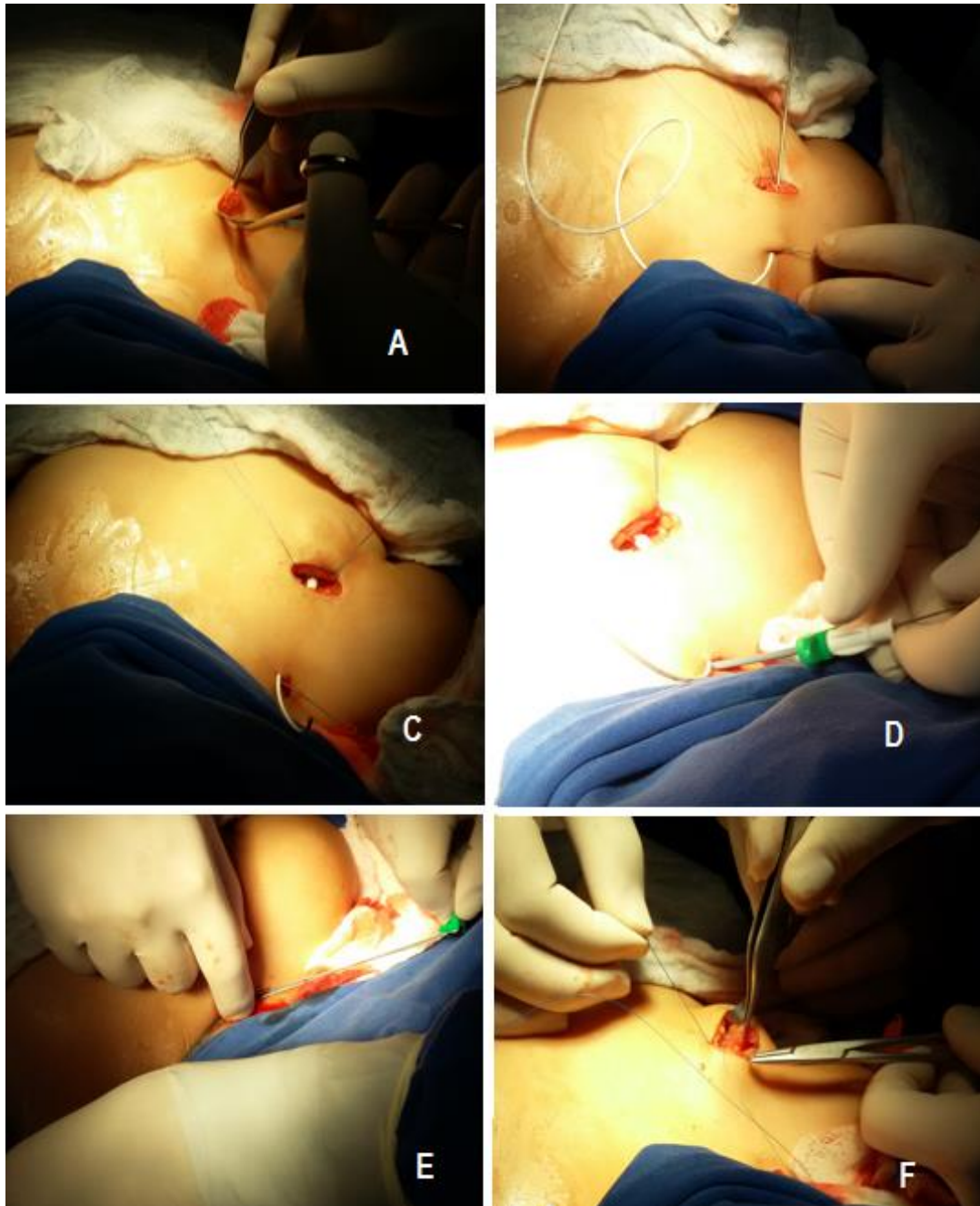


Figura 11: Colocación del CVCLPTI: A: Confección del bolsillo subcutáneo, B: Tunelización del catéter, C: Introducción del reservorio en el bolsillo cutáneo, D: colocación del dispositivo dilatador-peel-away a través del alambre guía, E: Introducción del catéter a través del peel-away, F: Fijación del reservorio a la aponeurosis

Fuente: Geovanna Chávez, SOLCA- Quito, 2016

Después de la palpación del reservorio se inserta la aguja tipo Huber en la membrana a 90 °, hasta tocar la base de la placa del reservorio.⁽¹⁶⁾ Se comprueba la permeabilidad y funcionalidad del catéter después de la colocación de solución salina al 0.9%, mediante

maniobras de flujo y reflujo, y se hepariniza el catéter con 500 UI heparina/ml en un volumen de 2- 3 cc, llenando el reservorio y la luz del catéter. ⁽⁵⁾

El sitio de la punta del catéter debe ser confirmado radiológicamente, esta tiene que ubicarse en el tercio inferior de la vena cava superior, cercana a la unión de ésta con la aurícula derecha. ^(5,46)

14.2 ANEXO 2:

**INSTRUCTIVO DE MANEJO DE CATETER IMPLANTABLE SUBCUTÁNEO
DE LARGA DURACIÓN DEL HOSPITAL ONCOLÓGICO SOLÓN ESPINOZA
AYALA (SOLCA)**

INSTRUCTIVO: 017

**MANEJO DE CATETER
IMPLANTABLE SUBCUTANEO DE LARGA DURACION**

**Quito - Ecuador
2014**

1. CONCEPTO

Permite mantener un acceso vascular seguro y a largo plazo en pacientes oncológicos, sirve para la administración de citostáticos y todo tipo de medicación endovenosa, toma de muestras, administración de hemoderivados y nutrición parenteral.

- Las vías de acceso más utilizadas son: Vena subclavia, yugular interna o externa, cefálica y basilica

2. OBJETIVOS

- I. Determinar el número de los sistemas implantables subcutáneos colocados según edad, ubicación y manejo.
- II. Asegurar el acceso venoso para terapia de larga duración, más de 6 meses
- III. Disminuir el riesgo de complicaciones por manejo
- IV. Disminuir el dolor, la ansiedad, mejorando la calidad de vida del paciente, y optimizando la efectividad de enfermería.
- V. Educar y entrenar en forma continua a las enfermeras para optimizar el uso del catéter.
- VI. Registrar estadísticas para la evaluación de resultados.

3. NIVEL DE ATENCIÓN

Este protocolo se aplicará en pacientes pediátricos y adultos, hospitalizados o ambulatorios que requieren de este procedimiento en el hospital oncológico "Solón Espinosa Ayala" de Solca Núcleo de Quito.

4. DIAGNOSTICO DE ENFERMERÍA

Paciente oncológico que recibe terapia endovenosa de larga duración.

5. PLAN DE ATENCIÓN DE ENFERMERIA

PROBLEMA

Pacientes que presentan problemas de difícil acceso vascular por terapia endovenosa de larga duración.

1. PARA ACTIVAR CATETER IMPLANTABLE

1. a. EQUIPO E INSUMOS

- Mesa auxiliar
- 2 Gorro
- 3 Mascarillas descartables
- 1 Aguja hubber No. 20 ó No. 22
- 1 Extensión con llaves de tres vías
- 1 Llave de tres vías (opcional)
- 1 Microgotero
- 1 Equipo de infusión para hidratación
- 1 Equipo de infusión para quimioterapia (opcional)

- 1 Apósito adhesivo transparente de 10 x 12cm
- 2 Jeringuilla de 10ml
- 1 Anestésico tópico (opcional)
- Soluciones a perfundirse de acuerdo a prescripción médica
- 1 Equipo de ropa para canalizar catéter implantable
- 1 Par de guantes estériles
- 1 Paquete de gasa estéril
- Solución antiséptica (clorexidina al 2%, yodopovidona al 10% o alcohol de 72%)
- 1 Solución salina 100ml (opcional)

I. b. PROCEDIMIENTO

- Activar el catéter a partir de las 96 H. de su colocación. Si esta vía se necesita antes de las 96 horas se activará previa evaluación médica.
- Explicar el procedimiento al paciente de forma sencilla.
- Realizar lavado de manos rutinario de acuerdo a protocolo
- Preparar el equipo a utilizar y llevar a la habitación del paciente
- Evaluar la integridad del reservorio y el catéter antes de cualquier punción, observar y palpar el bolsillo del reservorio en busca de eritema, edema, inflamación, sensibilidad excesiva o signos de infección
- Colocarse el gorro y la mascarilla
- Solicitar al paciente que colabore girando la cabeza hacia el lado opuesto del sitio de implante
- Realizar el Lavado de manos prequirúrgico según protocolo.
- Indicar al personal circulante que se coloque mascarilla, abra los equipos de ropa estéril y el material a utilizarse en la mesa auxiliar.
- Colocarse bata y guantes estériles
- Ubicar un campo cerrado sobre la mesa auxiliar
- Purgar los sistemas de perfusión con solución salina 0.9% sin mojar los campos, utilice un recipiente
- Preparar una jeringuilla de 10ml con solución salina al 0.9%
- Embonar la jeringuilla de 10ml a la aguja de Hubber a utilizar
- Desinfectar la zona de punción con solución antiséptica en forma circular, desde el centro hacia la periferie dejando actuar al menos 2 minutos. Repetir el procedimiento por tres ocasiones cada una con una nueva gasa siguiendo estrictas normas de antisepsia. En caso de reacción alérgica a la solución antiséptica cambiar por otra.
- Ubicar el otro campo cerrado 2cm por debajo del reservorio y sobre este el campo de ojo
- Fijar el reservorio entre los dedos pulgar, índice y medio, inserte la aguja de hubber adaptada a la jeringuilla de 10ml, en el reservorio del catéter en un ángulo de 90°
- Presionar firmemente la aguja atravesando la cámara autosellante de silicona hasta el fondo del reservorio.
- No realizar ningún tipo de movimiento una vez introducida la aguja de hubber
- Aspirar 2ml de sangre con la jeringuilla al vacío para asegurar que la aguja de hubber esté dentro del reservorio y descartar
- Realizar el lavado del circuito, con la jeringuilla de 10ml que contiene solución salina al 0.9%.
- Retirar el campo de ojo
- Fijar con el apósito transparente de 10 x12 hasta la extensión., y para una mejor fijación especialmente en pediatría una gasa debajo de la aguja dejando el sitio de punción visible.
- Identificar sobre el apósito transparente indicando fecha de activación, número de aguja y persona responsable y hora
- Dejar al paciente cómodo y la unidad en orden

- Realizar informe de enfermería en forma clara y concisa.

2. PERMEABILIDAD DEL SISTEMA IMPLANTADO

Para conservar la permeabilidad del catéter y evitar que se obstruya realizar:

1. Lavar inmediatamente con jeringuilla de 10ml con solución salina al extraer ó transfundir hemoderivados, antibióticos, aerobizar y renifentanilo
2. La administración de epamin NO se realizará por catéter implantable
3. Desconecte el circuito cerrado cuando el paciente sale de la unidad, desde la llave de tres vías, previa heparinización con 2ml ó 3 ml. de la dilución estándar desinfectando con solución antiséptica, para interrumpir el circuito cerrado y cuando regrese el paciente proceder a conectar las líneas utilizando guantes estériles, mascarilla y gorro.
4. Comprobar la correcta fijación de la aguja y el funcionamiento del circuito en cada turno de Enfermería.

3. HEPARINIZACIÓN

- Realizar cada 30 días en pacientes que no estén utilizando el catéter.
- En pacientes hospitalizados y ambulatorios antes de retirar la aguja (paciente con el alta)

III. a. MATERIALES:

- Mesa auxiliar
- 2 Gorro
- 3 Mascarillas descartables
- 1 Aguja Hubber # 20 ó # 22
- 2 Jeringuilla de 10ml
- 1 Frasco de Heparina sódica ESTERIL de 25000UI
- 1 Equipo de ropa para canalizar catéter implantable
- 1 Par de guantes estériles
- 1 Solución salina al 0.9% de 100ml
- Solución antiséptica.

III. b. PROCEDIMIENTO:

- Preparar la jeringuilla de 10ml con 1ml de heparina sódica ESTERILDE 25000UI es decir (5000UI) más 9ml de solución salina al 0.9 %, se obtendrá una dilución de 1ml igual 500UI
- Activar el catéter de acuerdo a técnica anteriormente descrita.
- Cargar 1 jeringuilla de 10cc con SS. 0.9% y realizar un lavado
- Adaptar la jeringuilla de la solución heparinizada y administrar 2cc
- Retirar la aguja del reservorio y colocar un apósito compresivo el mismo que se retirará posteriormente a las 24horas.

4. CURACION DEL SITIO DE INSERCIÓN DE LA AGUJA

IV. a. MATERIALES:

- 1 mesa auxiliar
- 1 Equipo de ropa para canalizar catéter implantable
- 2 gorros
- 1 Extensión con llave de 3 vías

- se va a realizar estudios de laboratorio o el volumen dependerá de los estudios
4. Tomar muestra de vena periférica si se va a realizar estudio de coagulación, NO usar el catéter.
 5. Extraer la sangre necesaria con jeringuilla de 10ml, ya que producen una menor presión negativa que podría colapsar el catéter
 6. Lavar con 10ml solución salina 0.9%
 7. Heparinizar el catéter de acuerdo a protocolo
 8. Retirar la aguja hubber y colocar una gasa estéril haciendo presión.

VI. MANEJO DE COMPLICACIONES

El manejo de las complicaciones se realizará con normas de asepsia y antisepsia

VI. a Obstrucción y desplazamiento del catéter:

0. Verificar que la línea no este clampada, llave de 3 vías cerrada, línea acodada, mal posición de la aguja e inadecuada heparinización
0. Verificar que la punción este bien realizada en ángulo de 90°
0. RX de control del catéter
0. Cargar con una jeringuilla de 1ml (tuberculina) 0.5ml de solución salina, embosar a la aguja y realizar la maniobra de Bay ven (aspire y suelte el émbolo por 4 ocasiones)
0. Si no hay retorno realizar el siguiente paso:
 - Heparinizar el catéter con 1ml de la dilución de heparina, colocar 1 llave de 3 vías y dejar actuar por un período de una hora y luego comprobar permeabilidad
0. Si aún así, no hay retorno cargar en una jeringuilla de tuberculina 0.5ml de vitamina C, embosar a la aguja e inyectar al sistema, dejar por un período de 1 hora, luego de esto comprobar permeabilidad
0. Comunicar al Cirujano si no obtiene permeabilidad del sistema.

VI. b. Trombosis venosa profunda

1. Identificación temprana de signos clínicos:
 - Aumento de la red venosa central
 - Edema frío
- No activar catéter
- Comunicar al Médico Cirujano

c. Infección local:

VI. c. 1. Presencia de eritema, edema caliente y dolor

- c.1.1. No activar el catéter
- c.1.1. Comunicar al médico cirujano

VI. c.2. Si el catéter está activado y se observa signos de infección:

- c.2.1. Comunicar al Médico,
- c.2.1. Suspender soluciones, heparinizar, retirar la aguja y canalizar vía periférica

VI. d. Dehiscencia de sutura, hematoma y hemorragia

- 2 No activar catéter
- 2 Comunicar al cirujano inmediatamente.

- 1 Llave de 3 vías (opcional)
- 3 mascarillas
- 1 Microgotero
- 1 Equipo de infusión para hidratación
- 1 Equipo de infusión para quimioterapia (opcional)
- 1 apósito de 10 x 12
- Soluciones a perfundirse de acuerdo a prescripción médica
- 1 par de guantes estériles
- 1 paquete de gasa estéril
- Solución antiséptica

PROCEDIMIENTO

Aplicar normas de asepsia y antisepsia, según protocolo de lavado de manos y de activación de catéter implantado.

TECNICA PARA EXTRACCION DE MUESTRA DE SANGRE Y HEMOCULTIVO

2. a. MATERIAL:

1. 1 par de guantes estériles
2. Equipo de ropa para activar catéter
3. Solución antiséptica
4. 3 mascarillas
5. 2 Gorro
6. 3 jeringuillas de 10cc
7. 1 solución salina de 100cc
8. Tubos al vacío y medio de cultivo

V. b. SI ESTA PERFUNDIENDO

1. Parar la infusión
2. Extraer la primera muestra de sangre 4 – 5 ml con una jeringuilla de 10cc y descartar
3. Extraer 3ml en niños y 5ml en adultos con la siguiente jeringuilla de 10cc, dependiendo de los estudios
4. Lavar con 10ml de solución salina 0.9%
5. Continuar la infusión aplicando técnicas de asepsia.

V. c. SI NO ESTA PERFUNDIENDO

1. Activar el catéter de acuerdo a protocolo
2. Extraer 3 a 5ml en niños y 5 a 10ml en adultos sin desechar la primera muestra si se va a realizar hemocultivo.
3. Desechar la primera muestra de sangre 2 – 3 ml en niños y en adultos de 4 a 5ml cuando

6. OBSERVACIONES

- Descartar complicaciones inherentes al catéter
- Educación a paciente y familia
- Explicar al paciente para que regrese a la heparinización cada 30 días, si es que no está utilizando el sistema
- Educar al paciente y familia que no puede ir a una piscina o playa en el lapso de 72 horas luego de retirada la aguja y en caso de presentar fiebre, dolor, edema, acercarse al servicio de Emergencia del hospital.
- Cuando el paciente requiera realizarse procedimientos en el servicio de imagenología y se administren medios de contraste, deberá canalizarse una vía periférica y no utilizar el catéter implantable subcutáneo.
- Cuando el paciente tenga que realizarse exámenes de laboratorio de control por consulta externa, deben tomarse de vía periférica en laboratorio clínico

Formulario: 001

EVALUACION DEL MANEJO DEL CATÉTER IMPLANTABLE SUBCUTÁNEO

DATOS PERSONALES:

Nombre del paciente..... H. Cl.:.....
Sexo M () F () Edad:..... Peso:.....

ACTIVACIÓN DEL CATÉTER:

- La Enfermera realiza el lavado de manos de acuerdo a protocolo?: SI () NO ()
- La Enfermera usa medidas de protección:
Gorro, Mascarilla, Bata Estéril, Guantes Estériles SI () NO ()
- Luego de colocado el catéter usted activa a las 24h ()
96h ()
72h ()
- En qué ángulo coloca la aguja de hubber 45° ()
90° ()
130° ()
- **Inmediatamente activado el catéter usted:**
- Conecta los equipos ()
- Realiza lavado con solución salina ()
- Administra medicación y hemoderivados ()

HEPARINIZACIÓN:

- La dilución que utiliza para la heparinización es:
- 10cc de S.S. + 2ml de heparina ()
- 8cc de S. S. + 2ml de heparina ()
- 9cc de S.S. + 1ml de heparina ()
- Si no está utilizando el catéter la heparinización se hace a los:
15 días () 21 días () 30 días ()

4. CURACIÓN

- Cada qué tiempo realiza curación:
48 horas () 96 horas () 78 horas ()

5. EXTRACCIÓN DE MUESTRA:

- Después de extraer muestra de sangre lava la vía con solución salina SI () NO ()

- Para la toma de muestra de tiempos de coagulación extrae del catéter **SI () NO ()**

6. MANEJO DE COMPLICACIONES:

En caso de obstrucción del catéter usted:

- Revisa línea clampada ()
- Llave de 3 vías cerradas ()
- Línea acodada ()
- Mala posición en aguja ()
- Todas las anteriores ()

Al identificar complicaciones en el catéter usted lo activa **SI () NO ()**

7. MOTIVO DEL RETIRO

- 7. Fin de tratamiento, Trombosis venosa profunda, ruptura ()
- 7. Obstrucción ()
- 7. Retiro accidental ()
- 7. Riesgo de infección ()
- 7. Desplazamiento del catéter ()

BIBLIOGRAFÍA.-

- I. División Cuidados clínicos, BRAUN MEDICAL S.A., Barcelona 2004
- II. Enfermería de vigilancia epidemiológica
www.hospitalassia.com/Especialidad/Enfermeria/cateteres.htm
- III. Normas para el cuidado de catéteres implantable
Departamento de Enfermería Actualización de la Norma Junio 2004
www.fundaleu.org.com/deptomedica/tes.htm
- IV. Guía de actuación de terapia intravenosa port - a cuth
www.usuarios.igeos.es/vicross/experiencia.htm
- V. Guía de Enfermería para el uso de Implantofix, BRAUN MEDICAL S.A., Barcelona 2004
- VI. Radiology INFO
www.radiolyninfo.org/sp/ino.ctm?pg=vasc_access&htcp=1

14.3 ANEXO 3:

TABLA DE RECOLECCION DE DATOS

NUMERO	1	2	3	4	5	6
HCL						
Fecha de nacimiento						
Fecha de colocacion de cateter						
Edad en años						
Lactante						
Pre escolar						
Escolar						
Adolecente						
Sexo						
Masculino						
Femenino						
Residencia						
Urbana						
Rural						
Instrucción del representante						
Analfabeta						
Primaria						
Secundaria						
Superior						
Estado nutricional						
Peso en kg						
Desnutricion						
Normal						
Sobrepeso / Obesidad						
Tipo de tumoracion						
Cerebral						
SNP						
Linfoma de Hodgkin						
Linfoma no Hogkin						
Leucemia mieloide						
Leucemia linfoblástica						
Tiroidea						
Pulmonar						
Hepática						
Renal						
Suprarrenal						
Pancreática						
Células germinales extragonadales						
Células germinales gonadales						
Gástrica						
Intestinal						
Ósea						
Tejidos blandos						
Cervical						
Otros misceláneos						
Comorbilidades						
Síndromes						
Infecciosas						
Otras						
Hematología pre quirurgica						
Hcto						
Hb						

Leu						
Neut%						
Plaquetas						
TP						
TTP						
Tecnica quirurgica						
Yugular						
Sublavia						
Confluente yugulo subclavio						
Derecha						
Izquierda						
Eco guia						
Zheldinger						
Venodiseccion						
Transfusiones trans Quirugicas						
Globulos rojos						
Plaquetas						
Plasma fresco congelado						
Tipo de cateter						
Tiempo qx en min						
Complicaciones						
Punción arterial						
Embolia gaseosa						
Neumotórax						
Hidrotórax						
Quilotórax						
Mala posición del catéter						
Hematoma de la zona de punción.						
Trombosis						
Obstrucción del catéter						
Arritmia cardiaca						
Taponamiento pericárdico						
Lesión nerviosa						
Infección del sitio de inserción						
Infección de catéter						
Sepsis						
Bacteriemia						
Necrosis cutánea del bolsillo						
Rotura y migración del catéter						
Disfunción del catéter						
Lesión de la vena cava superior						
Extracción del catéter por una complicación						
Muerte						
No						
Heparinizacion de mantenimiento						
Si						
No						
Duración del dispositivo – meses						
Uso del puerto						
Quimioterapia						
NPT						
Extracción de muestras						

14.4 ANEXO 4:

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	92,00	1	2,8
	99,00	1	2,8
	100,00	1	2,8
	108,00	1	2,8
	113,00	1	2,8
	116,00	1	2,8
	120,00	1	2,8
	136,00	1	2,8
	141,00	1	2,8
	143,00	1	2,8
	154,00	1	2,8
	178,00	2	5,6
	183,00	2	5,6
	185,00	1	2,8
	190,00	1	2,8
	218,00	1	2,8
	224,00	1	2,8
	225,00	1	2,8
	227,00	1	2,8
	239,00	1	2,8
	253,00	2	5,6
	255,00	1	2,8
	260,00	1	2,8
	262,00	2	5,6
	270,00	1	2,8
Total	5 367	29	80,6

Riesgo de Prevalencia

Género

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
GÉNERO	FEMENINO	2	15	17
	MASCULINO	4	8	12
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Género. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Edad

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
EDAD	MENOR A 7 AÑOS	3	13	16
	MAYOR A 8 AÑOS	3	10	13
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Edad. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Estado nutricional

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
ESTADO NUTRICIONAL	MALNUTRIDO	6	12	18
	NORMAL	0	11	11
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Estado nutricional. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Nivel de instrucción del cuidador

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
NIVEL DE INSTRUCCION DEL CUIDADOR	analfabeta-primaria	0	10	10
	secundaria-superior	6	13	19
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Nivel de instrucción del cuidador. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Área de residencia

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
ÁREA DE RESIDENCIA	RURAL	1	8	9
	URBANA	5	15	20
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Área de residencia. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Comorbilidades

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
COMORBILIDADES	SI	2	5	7
	NO	4	18	22
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Comorbilidades. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tumores sólidos

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TUMORES SÓLIDOS	SI	0	4	4
	NO	6	19	25
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tumores sólidos. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tumores hematológicos

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TUMORES HEMATOLÓGICOS	SI	6	19	25
	NO	0	4	4
Total		6	23	29

Tabla de 2x2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tumores hematológicos. Fuente SOLCA enero-septiembre 2016.

Linfoma de Hodgkin

		COMPLICACIONES SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
LINFOMA DE HODGKIN	SI	1	1	2
	NO	5	22	27
Total		6	23	29

Tabla de 2x2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs linfoma de Hodgkin. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Leucemia linfoblástica

		COMPLICACIONES SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
LEUCEMIA LINFOBLÁSTICA	SI	1	13	14
	NO	5	10	15
Total		6	23	29

Tabla de 2x2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs leucemia linfoblástica. Fuente SOLCA enero-septiembre 2016

Leucemia mieloide

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
LEUCEMIA MIELOIDE	SI	2	1	3
	NO	4	22	26
Total		6	23	29

Tabla de 2x2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Leucemia mieloide. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tumor cerebral

		COMPLICACIONES SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TUMOR.CEREBRAL	SI	0	2	2
	NO	6	21	27
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tumor cerebral. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tumor hepático

		COMPLICACIONES SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TUMOR HEPÁTICO	SI	0	1	1
	NO	6	22	28
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs tumor hepático. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tumor renal

		COMPLICACIONES SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TUMOR RENAL	SI	0	1	1
	NO	6	22	28
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs tumor renal. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tumor óseo

		COMPLICACIONES SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TUMOR ÓSEO	SI	2	4	6
	NO	4	19	23
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tumor óseo. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Hemoglobina

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
HEMOGLOBINA (anemia)	ANEMIA	3	14	17
	NORMAL	3	9	12
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Hemoglobina. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Hematocrito

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
HEMATOCRITO (anemia)	ANEMIA	6	21	27
	NORMAL	0	2	2
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Hematocrito. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Leucocitos

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
LEUCOCITOSIS	LEUCOCITOSIS	1	4	5
	NORMAL	5	19	24
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Leucocitos. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Neutrófilos

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
NEUTROPENIA	NEUTROPENIA	1	4	5
	NORMAL	5	19	24
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Neutrófilos. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Plaquetas

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
PLAQUETOPENIA	PLAQUETOPENIA	1	4	5
	NORMAL	5	19	24
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Plaquetas. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tiempo de Protrombina (TP)

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
PROLONGACIÓN DEL TP	NORMAL	6	23	29
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tiempo de Protrombina (TP). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tiempo de Tromboplastina (TTP)

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
PROLONGACIÓN DEL TTP	PROLONGACION DE TTP	0	3	3
	NORMAL	6	20	26
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 de Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tiempo de Tromboplastina (TTP). Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Cateterización Previa

		COMPLICACIONES SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
CATETERIZACIONPREVIA	SI	0	3	3
	NO	6	20	26
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs de cateterización previa. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Transfusión de hemoderivados prequirúrgico

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TRANSFUCIONES	NO	5	22	27
PREQUIRUGICAS	GLOBULOSROJOS	0	1	1
	PLAQUETAS	1	0	1
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Transfusión de hemoderivados prequirúrgico. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tiempo de duración del CVCLPTI

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TIEMPO DE DURACIÓN DEL CVCLPTI	1,00	3	10	13
	2,00	3	13	16
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tiempo de duración del CVCLPTI. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Tiempo quirúrgico

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
TIEMPO QUIRÚRGICO	1,00	0	4	4
	2,00	6	19	25
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Tiempo quirúrgico. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

Uso del CVCLPTI para la administración de quimioterapia

		COMPLICACIONES TARDÍAS SECUNDARIAS AL CVCLPTI		Total
		SI	NO	
USO DEL CVCLPTI PARA LA ADMINISTRACIÓN DE QUIMIOTERAPIA	SI	6	23	29
Total		6	23	29

Tabla de 2x 2 Complicaciones secundarias al CVCLPTI vs Uso del CVCLPTI para la administración de quimioterapia. Fuente SOLCA enero - septiembre 2016.

15 BIBLIOGRAFÍA

1. Jané S, Casas A, Cuadrado A, Rives S, Sanchís J. Complicación infrecuente de los reservorios subcutáneos venosos centrales permanentes: migración espontánea de la punta del catéter a la vena yugular isolateral. *Cirugía Española*. 2008; 84(5): p. 280-91.
2. Yazıcı , Akyüz , Yalçın B, Varan A, Kutluk T. Infectious complications and conservative treatment of totally implantable venous access devices in children with cancer. *The Turkish Journal of Pediatrics*. 2013; p. 164-171.
3. Granziera , Scarpa M, Ciccarese A. Totally implantable venous access devices: retrospective analysis of different insertion techniques and predictors of complications in 796 devices implanted in a single institution. *BMC Surgery*. 2014; p. 14-27.
4. de la Hoz A. Caracterización del uso de catéter venoso central en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica del Hospital de la Misericordia durante enero a noviembre de 2013. Universidad Nacional de Colombia. 2014; p. 1-57.
5. Gutiérrez P, Shalkow J, Palacios J, Covarrubias G. Acceso Vascular en el Paciente oncológico pediátrico. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son*. 2008; 25(2): p. 119-124.
6. Lamont J, Mccarty T, Stephens J, et al. A randomized trial of valved vs nonvalved implantable ports for vascular access. *Proceedings (Baylor University Medical Center)*. 2003; 16(4): p. 384-387.
7. An H, Ryu C, Jung E, et al. Insertion of Totally Implantable Central Venous Access Devices by Surgeons. *Annals of Coloproctology*. 2015; 31(2): p. 63-67.
8. Hsieh C, Weng H, Huang W, et al. Analysis of risk factors for central venous port failure in cancer patients. *World Journal of Gastroenterology*. 2009; 15(37): p. 4709-4714.
9. Bannon M, Heller S, Rivera M. Anatomic considerations for central venous cannulation. *Risk Management and Healthcare Policy*. 2011; 4: p. 27–39.

10. Schwartz R. Acceso venoso prolongado en el paciente oncológico. *Revista Médica Clinica las Condes*. 2006; 17(2): p. 49 - 53.
11. Carachi , R; Grosfeld, J; Azmy, A. Central Venous Access. En Carachi R, Grosfeld J, Azmy A. *The Surgery of Childhood Tumors*. Segunda ed. Londres: Springer; 2008. p. 587-793.
12. Aribas K, Ardas B, Aribas O; Comparison of subcutaneous central venous port via jugular and subclavian access in 347 patients at a single center. *Experimental and Therapeutic Medicine*. 2012; 4(4): p. :675-680.
13. Hüttner F, Bruckner T, Alldinger , et al. Frequency of pneumothorax and haemothorax after primary open versus closed implantation strategies for insertion of a totally implantable venous access port in oncological patients: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2015; 16(128): p. 2-10.
14. Rodriguez C, Friedrich P. Global challenges in pediatric oncology. *Current Opinion in Pediatrics*. 2013; 25(1): p. 3–15.
15. SINAVE/DGE/SALUD/. Perfil epidemiológico de cáncer en niños y adolescentes en México. SINAVE. 2011; p. 4-140.
16. Hammoumi , El Ouazni M, Arsalane , Mansouri H, Kabiri E. Incidents and Complications of Permanent Venous Central Access Systems: A Series of 1,460 Cases. *The Korean Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2014; 47; 2: p. 117-123.
17. Troiano C, Hartman G, Glas k, Skubas N, Eberhardt R, Walker J, et al. Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2011; 9(21): p. 1291-1309.
18. Boglione M, Vallone P, Falke G, Andrade H, Otoyá J, Davila M. Cateter Venoso central en pacientes oncológicos. *Rev. de Cir. Infantil*. 1994; 1: p. 35-37.
19. SOLCA nucleo Quito. Registro Nacional de Tumores. Quito: Hospital Oncológico Solon Espinosa Ayala; 2011.

20. Hernandez E, Gonzales A. Accesos Vasculares. Anestesia pediátrica e neonatale. 2009 Jul; 3.
21. Schiffer C, Mangu P, Wad J, Camp-Sorrell A, Cope D, El-Rayes B, et al. Central Venous Catheter Care for the Patient With Cancer: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. Journal of clinical oncology. 2013; 3(10): p. 1357-1367.
22. Ferro M. Accesos vasculares. En Ferro M, Cannizzaro C, Rodriguez S, Rabasa C. Neonatología Quirúrgica. Buenos Aires: Grupo Guía A; 2003. p. 183-203.
23. Phelps S, Wheeler. Vascular Acces. In Burge , Griffiths M, Steinbrecher , Wheele. Paediatric Surgery, Second Edition. Segunda ed. New York: Edward Arnold (Publishers); 2005. p. 94-101.
24. Mermel L, Allon M, Bouza E, Craven D, Flynn P, O'Grady N, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. I D S A Guidlines -Infectious Diseases Society of America. 2009; 49: p. 1-45.
25. Haider G, Kuma S, Salam B, Masood N, Jamal A, Abdul Y. Determination of complication rate of PICC lines in Oncological Patients. Journa of Pakistan Medical Asociation. 2009; 59(10): p. 663-668.
26. PICC Team del Hospital Donostia. Peripherally Inserted Central Catheter. Osakidetza, Hospital Donostia. 2012; p. 1-25.
27. Fajuri P, Pino P, Castillo A. Uso de catéter venoso central de inserción periférica en pediatría. Rev Chil Pediatr. 2012; 83(4): p. 352-357.
28. Grady , Alexander , Bur L, Dellinger , Garland , Heard , et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. Clinical Infectious Diseases Advance Access published. 2011; 52: p. 2-21.
29. Ravindra V. Vascular Access. In Holcomb G, Murphy J, Ostlie D, Peter S. Ashcraft´s Pediatric Surgery. sexta ed. Toronto: Elsevier; 2014. p. 118-121.
30. Cleary. Guideline for Peripherally Inserted Central Venous Catheters (PICC). Centre for Healthcare Related Infection Surveillance and Prevention Y Tuberculosis. 2013; 2: p. 2-16.

31. Carrero C, Montealegre M, Cubero A. Catéter Venoso Medial o Midline (MVC). *Rev Enferm.* 2013; 37(1): p. 36-41.
32. Corella J, Fuster D, Vázquez A, Corella J, Galbis J, Mas T, et al. Reservorios, acceso venoso de larga duración. Abordaje y complicación. Sociedad Valenciana de Cirugía. 2015; p. 6-81.
33. Kligerman J, de Biasi P, Maltoni , Aurélio. Manual de técnicas para manuseio de cateteres venosos centrais para quimioterapia. Ministério da saúde instituto nacional de câncer. Comissão de estudo e controle dos cateteres venosos centrais. 1999 p. 11-50
34. Goossens S, Jérôme M, Janssens C, Peetermans M, Fieuws S, Moons P, et al. Comparing normal saline versus diluted heparin to lock non-valved totally implantable venous access devices in cancer patients: a randomised, non-inferiority, open trial. *Annals of Oncology.* 2013; 24: p. 1892–1899.
35. Skandalakis J, Colborn G, Weidman T, Foster R, Kingsnort A, Skandalakis L, et al. *Skandalakis' Surgical Anatomy*; McGraw-Hill; 2006.
36. Latarjet M, Ruiz L. Sistema de vena cava superior; Cap. 87 *Anatomía Humana.* 4th ed.; 2011.
37. Souza E, Grousson S, Duflo F, Tahon F, Mottolese C. Ultrasonographic anatomic variations of the major veins in paediatric patients. *British Journal of Anaesthesia.* 2014; 112(5): p. 879–884.
38. Grady N, Alexander, Burns L, Dellinger, Garland J, Heard , et al. 2011 Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. Centers for Disease Control and Prevention. 2011; p. 1-81.
39. Londoño A, Ardila M, Ossa D. Epidemiología de la infección asociada a catéter venoso central. *Rev Chil Pediatr.* 2011; 82(6): p. 493-501.
40. Uberos J. Accesos vasculares en pediatría. *Bol. SPAO.* 2009; 3 (4). p. 1-8
41. Dheeraj K, Manpreet S. Upside-down twist with angulation maneuver for guide wire insertion in ultrasound-guided supraclavicular approach for subclavian catheterization: Our experience. *Indian Journal of Critical Care Medicine.* 2012; 16(4): p. 247-248.

42. Zavala N, González M, Pérez P, Rodríguez I, Rodríguez R. Técnica de Seldinger modificada, para acceder a la yugular interna en neonatos. *Revista Mexicana de Pediatría*. 1999; 66(4): p. 154-156.
43. Arzu G, Coccolini F, Rossi M, et al. An Entirely Echo-Guided Technique for Totally Implantable Access Port Positioning. *The Indian Journal of Surgery*. 2014; 76(3): p. 204-206.
44. Dheeraj K, Manpreet S. Upside-down twist with angulation maneuver for guide wire insertion in ultrasound-guided supraclavicular approach for subclavian catheterization: Our experience. *Indian Journal of Critical Care Medicine*. 2012; 16(4): p. 247-248.
45. Chapman L, Sullivan B, Pacheco A, Dralean , Becker B. VeinViewer-assisted Intravenous Catheter Placement in a Pediatric Emergency Department. *Academic Emergency Medicine*. 2011; 18: p. 966–971.
46. Pedemonte J, Carvajal C. Posición Ideal de la punta del catéter venosos central. *Rev. Chil, Anestesia*. 2006 junio; 35: p. 63-70.
47. Deerojanawong J, Sawyer S, Fink , Stokes K, Robertson C. Totally implantable venous access devices in children with cystic fibrosis: incidence and type of complications. *Thorax*. 1998; 53(4): p. 285-289.
48. Essex-Cater A, Gilbert, Robinson T, Littlewood J. Totally implantable venous access systems in paediatric practice. *Archives of Disease in Childhood*. 1989; 64(1): p. 119-123.
49. Salimi F, Hekmatnia A, Shahabi , Keshavarzian A, Maracy, Jazi A. Evaluation of routine postoperative chest roentgenogram for determination of the correct position of permanent central venous catheters tip. *Journal of Research in Medical Sciences*. 2015; 20(1): p. 89–92.
50. Freiré E, De la Iglesia A, Rodríguez C, López M, González M, Peleteiro R, et al. Reservorios venosos centrales totalmente implantables, tipo Port-A-Cath, en pacientes oncológicos: Revisión de Complicaciones. *Rev. Soc. Esp. Dolor*. 2008; 15(7): p. 451-462.

51. Na H, Kim J, Kim H, Bahk J, Kim C, Kim S. Practical anatomic landmarks for determining the insertion depth of central venous catheter in paediatric patients. *British Journal of Anaesthesia*. 2009; 102 (6): p. 820–823.
52. Kim C, Bahk J, Chan k, Park Y, Jeon Y, Han S. The optimal depth of central venous catheter for infants less than 5 kg. *Anesth Analg*. 2005; 101: p. 1301–1303.
53. Stonelake P, Bodenham A. The carina as a radiological landmark for central venous catheter tip position. *British Journal of Anaesthesia*. 2006; 96(3): p. 335–340.
54. Czepizak C, O'Callaghan J, Venus B. Evaluation of formulas for optimal positioning of central venous catheters. *Chest*. 1995; 107: p. 1662-1664.
55. Andropoulos D, Bent S, Skjonsby B, Stayer S. The Optimal Length of Insertion of Central Venous Catheters for Pediatric Patients. *Anesth Analg*. 2001; 93: p. 883-886.
56. Dal Molin A, Allara E, Montani D, Milani S, Frassat C, Cossu S, et al. Flushing the central venous catheter: is heparin necessary? *J Vasc Access*. 2014; 15(4): p. 241-248.
57. Baskin J, Pui C, Wilimas J, Metzger M, Howard S. Management of occlusion and thrombosis associated with long- term indwelling central venous catheters. *Lancet*. 2009; 374(9684): p. 1-9.
58. Miguelena D, Pardo R, Morón L. Complicaciones relacionadas con catéteres venosos centrales en niños críticamente enfermos. *Rev. salud pública*. 2013; 15(6): p. 916-928.
59. Eisen L, Narasimhan M, Berger J, Mayo P, Rosen M, Schneider R. Mechanical complications of central venous catheter. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2006; 21(1): p. 40-46.
60. 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. World Medical Association. 1964.

61. Gómez M, Martín R, Romero A, Cuello J, García E, González R, et al. Análisis retrospectivo de las complicaciones asociadas a los dispositivos implantables intravasculares. *Revista de la Sociedad Española de Dolor*. 2009; 16(5): p. 279-283.
62. Somoza I, Méndez R, Liras J, Tellado M, Abuín A, Pais E, et al. Morbilidad asociada al empleo de dispositivos de acceso venoso central en pacientes pediátricos onco-hematológicos. *Rev. de Cir. Infantil*. 2002; 12(3): p. 154-158.
63. Flores P, Boglione M, Barrenechea M. Complicaciones infecciosas de los catéteres venosos centrales de larga permanencia (CVCLP) en pacientes oncológicos. Su relación con el grado de dificultad en la colocación. *Rev. de Cir. Infantil*. 2010; p. 31-37.
64. Cortés A, Morgan G, Juárez E, Fuentes C, Jiménez J, González A. Dispositivos de acceso venoso central totalmente implantables en pacientes con cancer. Experiencia de un centro oncológico privado. *Cirugía y Cirujanos, Academia Mexicana de Cirugía*. 2012; 80: p. 429-434.
65. Tardáguila A, Del Cañizo A, Santos M, Fanjul M, Corona C, Zornoza M, et al. Dispositivos intravasculares centrales de inserción subcutánea en el paciente oncológico pediátrico, ¿podemos minimizar su infección? *Cir Pediatr*. 2011; 24: p. 208-213.
66. Kupfer G, Arceci R. *Childhood Cancer Epidemiology*. Medscape. 2015.
67. Gapany C, Tercier S, Manuel D, Clement C, Lemay K, Joseph J. Frequent acces to totally implanted vascular ports in pediatric oncology patients are associated with higher infections rates. *J Vasc Access*. 2011; 12(3): p. 207-210.
68. Jonge R, Polderman K, Gemke R. Central Venous Catheter Use in the Pediatric Patient: Mechanical and Infectious Complications. *Pediatr Crit Care Med*. 2005; 6(3): p. 329-339.
69. Allavena P, Mantovani A. Immunology in the clinic review series; focus on cancer: tumour-associated macrophages: undisputed stars of the inflammatory tumour microenvironment. *Clinical y experimental immunology*. 2012; 167(2): p. 195-205.

70. Esposito S. Immune System and Surgical Site Infection. *Journal of Chemotherapy*. 2013; 13: p. 12-16.
71. Lassaletta A. Leucemias. Leucemia linfoblástica aguda. *Pediatría Integral*. 2012; 16(6): p. 453-462.
72. Boersma R, Jie K, Verbon A, Van Pampus E, Schouten H. Thrombotic and infectious complications of central venous catheters in patients with hematological malignancies. *Annals of Oncology*. 2008; 19: p. 433–442.
73. Varki A. Trousseau's syndrome: multiple definitions and multiple mechanisms. *Blood*. 2007; 110(6): p. 1723–1729.
74. Wiegering V, Schmid S, Andres O, Wirth C, Meyer T, Winkler B, et al. Thrombosis as a complication of central venous access in pediatric patients with malignancies: a 5-year single-center experience. *BMC Hematology*. 2014; 14(18): p. 1-10.
75. Abate M, Sánchez O, Boschi R, Raspanti C, Loro L, Affinito D, et al. Analysis of Risk Factors for Central Venous Catheter–Related Complications: A Prospective Observational Study in Pediatric Patients With Bone Sarcomas. *Cancer Nursing*. 2014; 37(4): p. 292-298.
76. Miotto L, Marinilza L, Bernardi C, Pinto M. Complications of central venous catheter in patients transplanted with hematopoietic stem cells in a specialized service. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2016; 24: p. 1-7.
77. Aparna S, Ramesh S, Appaji L, Srivatsa K, Shankar G, Jadhav V, et al. Complications of chemoport in children with cancer: Experience of 54,100 catheter days from a tertiary cancer center of Southern India. *South Asian Journal of Cancer*. 2015; 4(3): p. 143–145.
78. Fratino G, Molinari A, Parodi S, Longo S, Saracco P, Castagnola E, et al. Central venous catheter-related complications in children with oncological/hematological diseases: an observational study of 418 devices. *Annals of Oncology*. 2005; 16(4): p. 648-654.

79. Crispina A, Thulb P, Arnoldc D, Schildd S, Weimann A. Central venous catheter complications during home parenteral nutrition: a prospective pilot study of 481 patients with more than 30,000 catheter days. *Onkologie*. 2008; 31: p. 605–609.
80. Heilskov M, Kolte L, Briend A, Friis H, Brix V. The Immune System in Children with Malnutrition—A Systematic Review. *PLOS ONE*. 2014; 9(8): p. 1-13.
81. Correa J. Factores de riesgo para bacteriemia asociada a Cateter en población Pediátrica de la fundación Hospital de la Misericordia. Tesis. Bogota: Universidad Nacional de Colombia, Pediatría; 2015.
82. Lo Vecchio A, Schaffzin J, Ruberto E, Caiazzo M, Saggiomo L, Mambretti D, et al. Reduced central line infection rates in children with leukemia following caregiver training: A quality improvement study. *Medicine*. 2016; 95(25): p. 39-46.
83. Ljung R. The risk associated with indwelling catheters in children with haemophilia. *British Jurnal of Haematology*. 2007; 138(5): p. 580–586.
84. Kumar A, Mhaskar R, Grossman B, Kaufman R, Tobian A, Kleinman S, et al. Platelet transfusion: a systematic review of the clinical evidence. *Transfusion*. 2015; 55: p. 1116–1127.
85. Delgado M. Transfusión sanguínea. Uso racional. *Revista Colombiana de Anestesiología*. 2012; 40(4): p. 247–248.
86. De Souza A, Saif M. Thromboembolism and Pancreatic Cancer. *JOP. J Pancreas*. 2014; 15(4): p. 292-294.
87. Hurtado R, Mellado Y, Rico G, Vargas P. Semiología de la citometría hemática. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*. 2010; 53: p. 34.
88. Melo M, Murciano T. Interpretación del hemograma. *Pediatr Integral*. 2012; 16(5): p. 413.
89. Aranda E. El hemograma como instrumento diagnóstico básico en pediatría. *Revista Boliviana de Pediatría*. 2011; 50(2): p. 139-146.
90. Vinholt P, Alnor A, Mette A. Prediction of bleeding and prophylactic platelet transfusions in cancer patients with thrombocytopenia. *Platelets*. 2016; 26(6).

91. Olivieri C, Crocoli A, De Pasquale M, Inserra A. Central venous catheter placement in children with thrombocytopenia. *Minerva Pediatrica*. 2016 ; 68(6): p. 398-403.
92. Barrera R, Mina B, Huang Y, Groeger J. Acute complications of central line placement in profoundly thrombocytopenic cancer patients. *Cancer*. 1996; 78(9): p. 2025–2030.
93. Riviere E, Saint-Léger M, James C, Clouzeau B, Bui N, Vital A, et al. Platelet transfusion and catheter insertion for plasma exchange in patients with thrombotic thrombocytopenic purpura and a low platelet count. *Transfusion*. 2015; 55(7): p. 1798–1802.
94. Van Rooden C, Rosendaal F, Meinders A, Van Oostayen J, Van Der Meer F, Huisman M. The contribution of factor V Leiden and prothrombin G20210A mutation to the risk of central venous catheter-related thrombosis. *Haematologica*. 2004; 89(2): p. 201-206.
95. Dentali F, Gianni M, Agnelli G, Ageno W. Association between inherited thrombophilic abnormalities and central venous catheter thrombosis in patients with cancer: a meta-analysis. *Jurnal of Thrombosis Haemostasis*. 2008; 6(1): p. 70-75.
96. Doerfler M, Kaufman B, Goldenberg A. Central venous catheter placement in patients with disorders of hemostasis. *Chest*. 1996; 110(1): p. 185-188.
97. Aspiazu D, Cabello R, Tuduri I, Morcillo J, García-Vallés M, de Agustín J. Análisis comparativo entre la técnica de Seldinger vs. disección abierta en la implantación de reservorios intravenosos. *Cir Pediatr*. 2011; 24: p. 19-22.
98. Yacobovich J, Ben-Ami T, Abdalla T, Tamary H, Goldstein G, Weintraub M, et al. Patient and central venous catheter related risk factors for blood stream infections in children receiving chemotherapy. *Pediatr Blood Cancer*. 2015; 62(3): p. 471-476.
99. Manterola C, Otzen T. Los Sesgos en Investigación Clínica. *Int. J. Morphol*. 2015; 33(3): p. 1156-1164.
100. Flores E, Burguete A, Salazar E. Diseños de investigación en epidemiología genética. *Rev Panam Salud Publica*. 2012; 31(1): p. 88–94.

101. Gualotuña D, Vicuña C, Acebo J. Acceso venoso central por vía supraclavicular con guía ecográfica (técnica de Yoffa). In XI Congreso Nacional de Cirugía Pediátrica y Curso Internacional de Patología Digestiva; 2015; Quito.