



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO  
“DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”  
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARIA DE SALUD EN EL ESTADO**

---

---

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO ESPECIALISTA  
EN  
PEDIATRIA**

**TÍTULO:  
USOS, INDICACIONES Y COMPLICACIONES DEL  
CATETER VENOSO CENTRAL EN MENORES DE 10 AÑOS**

**ALUMNO:  
DRA. BLANCA IVONNE MUÑIZ HERNANDEZ**

**DIRECTOR (ES):  
DR. CARLOS HUMBERTO AGUILAR ARGUELLO  
DR. MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA**



**Villahermosa, Tabasco. Agosto de 2017**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO  
“DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”  
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD EN EL ESTADO**

---

---

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO ESPECIALISTA  
EN  
PEDIATRÍA**

**TÍTULO:  
USOS, INDICACIONES Y COMPLICACIONES DEL  
CATETER VENOSO CENTRAL EN MENORES DE 10 AÑOS**

**ALUMNO:  
DRA. BLANCA IVONNE MUÑOZ HERNANDEZ**

**DIRECTOR (ES):  
DR. CARLOS HUMBERTO AGUILAR ARGUELLO  
DR. MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA**



Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.  
NOMBRE: DRA. BLANCA IVONNE MUÑOZ HERNANDEZ  
FECHA: AGOSTO DE 2017

**Villahermosa, Tabasco. Agosto de 2017**

## INDICE

<b>I</b>	<b>RESUMEN</b>		<b>1</b>
<b>II</b>	<b>ANTECEDENTES</b>		<b>6</b>
<b>III</b>	<b>MARCO TEORICO</b>		<b>8</b>
<b>IV</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>21</b>	
<b>V</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>22</b>	
<b>VI</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>23</b>	
	a. Objetivo general		
	b. Objetivos específicos		
<b>VII</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>24</b>	
<b>VIII</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>25</b>	
	a. Diseño del estudio.		
	b. Unidad de observación.		
	c. Universo de Trabajo.		
	d. Calculo de la muestra y sistema de muestreo.		
	e. Definición de variables y operacionalización de las variables.		
	f. Estrategia de trabajo clínico		
	g. Criterios de inclusión.		
	h. Criterios de exclusión		
	i. Criterios de eliminación		
	j. Métodos de recolección y base de datos		
	k. Análisis estadístico		
	l. Consideraciones éticas		
<b>IX</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>26</b>	
<b>X</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>35</b>	
<b>XI</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>	
<b>XII</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>39</b>	
<b>XIII</b>	<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>42</b>	
<b>XIV</b>	<b>EXTENSIÓN</b>	<b>43</b>	
<b>XV</b>	<b>CRONOGRAMA</b>	<b>43</b>	

## I. RESUMEN.

**Título:** Usos, indicaciones y complicaciones de catéter venoso central en el hospital del niño Dr. Rodolfo nieto padrón

**Objetivo General:** Identificar cuáles son las indicaciones de uso y las complicaciones más frecuentes por el uso de accesos vasculares centrales

**Metodología:** El diseño del estudio que se utilizó es observacional, transversal, retrospectivo, analítico. La unidad de observación incluyó a todos los pacientes a los cuales se les colocó catéter venoso central ingresados en el periodo de enero 2016-enero 2017. Como variables se definieron la edad, patología, tipo de catéter, técnica de colocación, días de permanencia del catéter, localización del catéter, germen aislado en el cultivo, complicaciones más comunes asociadas a su colocación, motivo de retiro.

**Resultados:** Se revisaron 914 aplicaciones catéteres centrales a pacientes pediátricos, de los cuales el rango de edad va de 1 día de vida a los 10 años. La mayoría de los pacientes fueron masculinos 481 (53%) y 433 (47%) femeninos. De los cuales se contó con reporte de 277 cultivos dando como resultado desarrollo bacteriano siendo los más frecuentes el estafilococo coagulasa negativo, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli* entre otros, dando como resultado datos de infección sistémica 62.5% (45), e infecciones local

37.5% (27). El servicio donde más se colocaron fue UCIN 204 (22%), urgencias y medicina interna 161 (18%), oncología 138 (15%), cirugía 125 (14%), UTI 81 (9%), Infectología 41 (4%). Las complicaciones que se presentan al colocar un catéter venoso central, en nuestra unidad hospitalaria fue por mucho neumotórax en un 58.3% (14), mala colocación 16.7% (4), Hematoma 12.5% (3), y en un 4.2%.

**Conclusiones:** Se observó que el tipo de catéter más frecuentemente colocado en nuestra unidad hospitalaria fue el catéter Arrow siendo este el más utilizado en los pacientes estudiados (647), aunque esta variable dependió del servicio en el que se coloca y de su disponibilidad. El sitio más frecuentemente utilizado y relacionado con la colocación de los catéteres fue la vena yugular interna derecha, seguida de la yugular externa derecha, esto atribuyéndose a una mayor accesibilidad. Así mismo, la técnica más venotomía ( 27.6%) seguida de sellinger ( 25.3% ). La complicación más común al momento de colocar un catéter venoso central es el neumotórax en un 58%.

## II. ANTECEDENTES

En 1929, W. Forssman, colocó el primer catéter central por la vena antecubital, (catéter 4F uretral), hasta su propio corazón y lo confirmó con una radiografía de tórax. Desde hace poco más de 30 años se ha usado la punción braquial para inserción periférica de catéteres centrales por ser una vía segura, técnicamente fácil para el profesional y que produce menos molestias al paciente. El premio Nóbel de 1956 lo obtuvieron Wernwe Frossmann, André Cournand y Dickinson Richards por sus descubrimientos en la cateterización cardiaca y los cambios patológicos en el sistema circulatorio.<sup>1</sup>

Dudrick y Wilmore en 1967 y 1968, inician la era de la nutrición parenteral, así como la utilización de catéteres centrales con túneles subcutáneos. Posteriormente aparecerían los catéteres de Hickman y Broviac bajo este concepto de tunelización subcutánea<sup>2</sup>.

Para la década de 1960, el uso de catéteres venosos centrales se había extendido en diversos campos terapéuticos uno de ellos, es el procedimientos de hemodiálisis, siendo las localizaciones principales para estos las venas subclavias, femoral y yugular interna .Y de estos 3 sitios se reporta que presenta mayor número de complicaciones infecciosas es el catéter en vena femoral. Según la literatura internacional, la incidencia de infecciones oscila entre el 3% y 60% según las poblaciones estudiadas.

En los estudios hemodinámicos, la vena antecubital se ha utilizado de manera habitual, por disección o punción percutánea. En la edad pediátrica, el uso de dicha vía, preserva las grandes venas para procedimientos de emergencia y se evitan complicaciones tales como la trombosis venosa profunda, perforaciones yugulares interna o externa y neumotórax. Se evita igualmente, el acceso venoso axilar, que conlleva cierto riesgo de daño de ramas neurovasculares.<sup>3</sup>

La mayoría de las complicaciones infecciosas más graves son las asociadas a los catéteres venosos centrales (CVC) y especialmente los que son colocados en las unidades de cuidados intensivos (UCI). En EEUU se ha estimado que ocurren unos 250.000 casos anuales de BRC asociadas a CVC. La mortalidad atribuible ronda el 12-25% y el coste marginal para el sistema de salud es de unos \$25.000 por episodio.<sup>4</sup>

Hay una estrecha relación, entre la tasa de infecciones nosocomiales y el uso de procedimientos penetrantes.<sup>5</sup>

La colocación de un catéter intravascular en el paciente ingresado en la UCI, es el factor de riesgo más importante en la aparición de bacteriemia primaria (sin origen definido o con puerta de entrada en el catéter), siendo ésta en la actualidad, la infección nosocomial más frecuentemente diagnosticada en la UCIP (20-30%).<sup>6</sup>

Las infecciones relacionadas a catéteres endovenosos determinan una mortalidad sobreagregada, mayor estadía hospitalaria y aumento de los costos. En un metaanálisis que incluyó 2.573 bacteriemias relacionadas a catéter la mortalidad cruda fue de 14% y uno de cada cinco fallecidos fue atribuido a la infección por catéter.<sup>7</sup>



### III. MARCO TEÓRICO

Los CVC han mejorado notablemente el cuidado de salud de los pacientes pediátricos críticamente enfermos en los pasados 30 años. La variedad de catéteres han incrementado, haciendo que la colocación de un CVC sea uno de los procedimientos más frecuentemente realizados en niños. Por lo tanto, la colocación de un CVC viene a ser un procedimiento rutinario realizado en manos de profesionales de salud con experiencia en acceso vascular, y asociado a pocas complicaciones. Sin embargo, en manos menos experimentadas o en entrenamiento, este procedimiento puede ser peligroso y traer ocasionalmente resultados severos o de letales consecuencias, muchos de los cuales pueden evitarse si se realiza un correcto examen y evaluación del paciente previo a la inserción del CVC.<sup>1</sup>

La evaluación del paciente incluye la identificación no solo de la vena más accesible, sino también de los medicamentos intravenosos que está recibiendo el paciente y el volumen que se va a administrar.<sup>4</sup>

La cateterización venosa central en los pacientes pediátricos críticamente enfermos es utilizada para múltiples propósitos, ya que se requiere para monitorización hemodinámica, para la administración de soluciones hipertónicas, medicamentos, nutrición parenteral o muestras sanguíneas.<sup>2</sup>

El acceso a la circulación central puede llevarse a cabo mediante la inserción de un catéter por una vena central o periférica. La vena cava superior (VCS) y la vena cava inferior (VCI) permiten flujos y volúmenes muy altos que facilitan la dilución rápida de sustancias hipertónicas. El acceso a estas venas puede realizarse a través de sus venas tributarias que tengan el suficiente diámetro para permitir la introducción de un

catéter. La VCS es accesible a través de las venas yugulares externas, yugulares internas, subclavias y axilares. A la VCI se accede a través de la vena femoral o la vena umbilical. El acceso a estos sitios es un procedimiento a ciegas, por lo cual es importante el conocimiento profundo de las guías anatómicas.<sup>2</sup>

Desde finales de 1960, se han diseñado y puesto en el mercado diferentes tipos y diámetros de agujas metálicas y catéteres rígidos de polietileno o plástico, así como catéteres de un lumen o multilúmenes de diferentes tamaños y materiales. En el diseño también se ha considerado el tiempo de permanencia del catéter, catalogándolos como agudos o de larga estancia.<sup>1</sup>

La instalación de catéteres intravasculares es el procedimiento invasivo más frecuente en las unidades de cuidados intensivo neonatal (UCIN) ya que la terapia endovenosa juega un rol fundamental en el cuidado del Recién Nacido (RN) enfermo, de término o pretérmino. Dentro de los métodos de acceso al intravascular en el RN se incluye catéteres periféricos, catéter umbilical arterial o venoso, catéter venoso central y catéter venoso central de instalación periférica (CCIP). Habitualmente es el médico tratante y/o radiólogo quienes deben evaluar y verificar el correcto posicionamiento de cada uno de los catéteres, sobre la base del conocimiento anatómico normal.<sup>5</sup>

Los materiales del catéter son: Los catéteres de poliuretano son biocompatibles con la mayoría de los medicamentos y son resistentes a casi todos los químicos. Sin embargo, la utilización de agentes limpiadores a base de alcohol puede debilitar el catéter o provocar su deterioro.

El poliuretano también es trombo-resistente y se hace suave dentro de los vasos sanguíneos, disminuyendo así el trauma mecánico y la irritación vascular con respecto a otros materiales más rígidos. Otra ventaja es su fuerte resistencia a la tensión, lo que permite la introducción de dispositivos con paredes más delgadas, de múltiples lúmenes y de diámetros externos más pequeños, maximizando así el flujo sanguíneo del vaso huésped.

Actualmente, los modernos catéteres de poliuretano son de materiales semi-rígidos y flexibles, y se utilizan habitualmente como CVC de corto plazo. Estos catéteres son lo suficiente rígidos como para que se puedan colocar por punción percutánea sobre una guía sin cánula y, como mencionamos anteriormente, una vez en contacto con la circulación sanguínea el catéter se vuelve más blando.

La silicona es un material trombo-resistente es suave y flexible. Entre las ventajas que presentan los catéteres de este material se encuentran el ser resistente a enroscamientos del catéter, y ser biocompatible con la mayoría de los medicamentos. Sin embargo, la silicona tiene una resistencia a la tensión limitada y se puede fracturar, lo que obliga a mantener presiones de flujo controladas. Para su inserción requiere una camisa o cánula. De otra parte, la silicona es compatible con soluciones de limpieza que contengan alcohol, pero puede ser degradada por el peróxido y algunas soluciones de yodo-povidona.<sup>6</sup>

Existen otros materiales para la fabricación de catéteres, como polivinilo de cloruro (PVC).<sup>4</sup>

### **Tipos de Catéteres:**

- **Catéter agudo.** Este tipo de catéter habitualmente está compuesto de poliuretano y es utilizado en casos agudos en donde se requiere un acceso vascular de corto tiempo. La forma de la punta de estos catéteres es con disminución gradual de calibre. Puede utilizarse de 3 a 10 días o más. Existen en longitudes de 5, 13 o 30 cm.
- **Catéter de permanencia intermedia.** Tienen una duración de 2 a 4 semanas. Están hechos predominantemente de silicona. Se encuentran de 1 o 2 vías. Se colocan mayormente en venas de antebrazo (basílica o cefálica) y se dejan antes de la axila.
- **Catéter central insertado periféricamente.** Pueden estar hechos de poliuretano o silicona, se encuentran de 1, 2 o 3 vías. Son insertados a través de la fosa antecubital de la extremidad superior y se lleva la punta del catéter a la vena cava superior. Está recomendado para permanencia intermedia de 6 semanas a 1 año. Se encuentran en diámetros de 2, 3, 4 5 y 6 French (Fr).
- **Catéter con manguito (cuff) tunelados.** Estos catéteres son para colocación realizando tunelaje de la salida en piel a la entrada en la vena. Tienen manguito o cuff de dacrón que crea una reacción de crecimiento de tejido dentro de estos y así fijar el catéter al tejido subcutáneo. Estos manguitos también sirven como barrera contra los microorganismos. Están hechos de poliuretano o silicona y se encuentran de 1, 2 o 3 vías.
- **Reservorios totalmente implantables.** Estos catéteres están diseñados para que un catéter tunelado termine en un reservorio de localización subcutánea. Los reservorios existen de diferentes tamaños. El catéter está hecho de

silicona y el reservorio de titanio o plástico. Los catéteres con reservorio son ideales para tratamientos crónicos o inyecciones intermitentes. .<sup>6</sup>

### **Técnicas de inserción:**

• **Técnica de Seldinger o con guía.** Está técnica fue descrita en 1953.

- ◆ El procedimiento inicia con la inserción de la aguja de punción dentro de la vena.
- ◆ Luego se pasa una guía a través de la aguja.
- ◆ Después se retira la aguja y se deja la guía dentro de la vena.
- ◆ Se realiza la dilatación de la entrada de piel y tejido celular subcutáneo con un dilatador.
- ◆ Se retira el dilatador.
- ◆ Luego se introduce el catéter a través de la guía dentro de la vena.
- ◆ Existe una modificación a la técnica en la que después de dejar la guía dentro de la vena se pasa un dilatador con una camisa. Por dentro de esta camisa se pasa el catéter, habitualmente la camisa tiene un dispositivo “Peel away” para retirar la camisa sin desalojar el catéter intravascular.
- ◆ La ventaja de esta técnica es que la punción de la vena se puede realizar con agujas de calibres pequeños y la utilización de la guía incrementa el éxito del paso de un catéter blando intravascularmente.
- ◆ Se pueden realizar punciones con agujas muy finas y pasar guías de calibres finos para luego ir dilatando hasta llegar al calibre requerido por el diámetro del CVC. <sup>8</sup>

• **Catéter sobre aguja.** Esta técnica se diseñó para eliminar el riesgo de lesionar el vaso en el momento de canalizar la vena e introducir la aguja intravascular. Este es el principio de los catéteres cortos intravasculares (jelco®, intracath®). La aguja está

cubierta con el catéter y pasan juntos en el momento de la canalización intravascular. Se retira la aguja y se deja el catéter dentro de la vena. El catéter se puede desplazar intravascularmente sin riesgos de lesionar si solo tuviera la aguja.

Una ventaja de esta técnica es que el orificio que se realiza en la vena es menor que el del catéter, con lo que los riesgos de sangrado son menores.

**Catéter a través de la Aguja.** La técnica se realiza de la siguiente forma:

- Se realiza la punción de la vena con un catéter intravascular corto (Jelco®, Intracath®).
- Se retira la aguja y se deja el acceso de la vena con el catéter corto.
- Se introduce a través del catéter corto, el catéter venoso que habitualmente tienen grandes longitudes para llegar centralmente. (PICC)
- Estos dispositivos pueden utilizarse como de corto o largo plazo.
- En esta técnica el orificio de la vena es mayor que el catéter por lo que puede sangrar en los sitios de venopunción.<sup>7</sup>

#### **Abordaje por Referencias Anatómicas:**

- **Técnica media o central:** es el abordaje con menos riesgo de punción carotídea y de punción pleural. La punción se realiza en el ápex del triángulo formado por los haces esternal y clavicular del músculo esternocleidomastoideo y la clavícula en la base. Se identifica el pulso carotídeo y las punciones se hacen laterales a éste. Se realiza la punción con un catéter venoso corto en un ángulo de 45 grados, dirigida hacia la glándula mamaria ipsilateral, aspirando hasta obtener retorno; una vez canalizado el vaso, por técnica de Seldinger se introduce el catéter venoso central.

- **Técnica anterior:** en esta técnica la punción se realiza en el aspecto lateral del esternocleidomastoideo, a la altura del cartílago cricoides y lateral al pulso carotídeo. Se realiza la punción con un catéter venoso corto que se dirige en un ángulo de 30 a 45 grados en el plano coronal y 15 grados lateral, orientada hacia la glándula mamaria ipsilateral, aspirando hasta obtener retorno; una vez canalizado el vaso, por técnica de Seldinger se introduce el catéter venoso central. Esta técnica debe ser restringida a canulaciones que no sean de urgencia por el alto riesgo de la punción de las carótidas.
- **Técnica posterior:** con esta aproximación hay menor riesgo de hacer punción carotídea. La punción se realiza en el borde lateral del esternocleidomastoideo, en la unión de los dos tercios superiores con el tercio inferior. La punción con el catéter venoso corto se dirige caudal y medialmente bajo el borde lateral del esternocleidomastoideo, hacia la horquilla esternal, aspirando hasta obtener retorno; una vez canalizado el vaso, por técnica de Seldinger se introduce central. No conviene avanzar el catéter venoso corto de manera muy profunda por el riesgo de punción traqueal.
- **Punción con aguja piloto:** otra técnica para la canulación de la vena yugular interna es la punción con aguja piloto. Se ha publicado que esta técnica tiene un 81% de éxito en detectar la VYI en menores de 6 meses, y la carótida es puncionada en un 4%. Así mismo, el éxito de la primera punción en menores de 6 meses es del 75%, no logrando canalizar la vena en el 10% de los pacientes, en los que se requiere otra vía.<sup>9</sup>

La cateterización de la vena yugular interna guiada por referencias anatómicas y la palpación de la pulsación de la arteria carótida siguen siendo el método más popular en la práctica diaria de muchos países. <sup>6</sup>

Los catéteres umbilicales son fácilmente diferenciables en la radiografía tóraco-abdominal. El catéter umbilical venoso (CUV) presenta un trayecto ascendente desde la región umbilical hacia el hígado donde se curva ligeramente hasta alcanzar la vena cava inferior o la unión de la vena cava con aurícula derecha. En la proyección lateral adquiere una forma de “s” atravesando el hígado antes de alcanzar la cava inferior. Por su parte, el catéter umbilical arterial inicialmente se dirige desde el ombligo a la pelvis hasta alcanzar la arteria iliaca derecha o izquierda y para luego ascender por la aorta. La correcta posición de la punta del catéter venoso es en el extremo más cefálico de la vena cava inferior, en la unión con la aurícula derecha. Para el catéter umbilical arterial se recomienda una de 2 posiciones; entre D6 y D10 sobre el origen del tronco celíaco, o en posición baja entre L3 y L5 sobre la bifurcación de la aorta pero por debajo del nacimiento de las ramas aórticas principales. Un metanálisis demostró que la posición alta del catéter umbilical arterial cuya punta se sitúa sobre el diafragma tiene baja incidencia de complicaciones en comparación con la posición baja. En general se recomienda que el catéter finalice alejado de los principales vasos aórticos, para ello es importante conocer que: el tronco celíaco se sitúa en D12, la arteria mesentérica superior en D12-L1, la arteria renal en L1-L2 y la arteria mesentérica inferior en L3 y bifurcación aórtica en L4.<sup>5</sup>



Catéter venoso central En neonatos se instala catéteres venosos centrales y catéteres venosos centrales de instalación periférica (CCIP), estos últimos se introducen a través de en una aguja de calibre superior insertada en una vena periférica, hasta alcanzar un vaso central. Si ingresan por las extremidades superiores el extremo distal se debe ubicar en la vena cava superior y si ingresa por las extremidades inferiores en vena cava inferior.<sup>5</sup>

Mal posición de catéteres umbilicales Las posiciones anómalas de los catéteres umbilicales son frecuentes ya que su instalación no es guiada por imágenes. La mal posición del CUV se puede producir antes de llegar a la posición deseada y lo podemos encontrar localizado en el receso umbilical antes de llegar a la vena porta izquierda y al tratar de avanzar el catéter se puede devolver en la vena umbilical. Cuando el catéter llega al receso umbilical debe pasar a través de la porta izquierda hacia el conducto venoso, sin embargo, en este punto se puede desviar hacia porta izquierda o a la porta derecha o incluso a la porta principal y de ahí puede pasar a la vena mesentérica superior y esplénica. El catéter en la porta puede producir trombosis portal.<sup>5</sup>

La complicación más tardía y consecuencia de esta última es la cavernomatosis portal e hipertensión portal. También se han descrito hematomas hepáticos y neumatosis portal secundaria. Otra posición inadecuada del CUV es su llegada en forma errónea hasta la aurícula izquierda vía foramen oval, vena pulmonar, aurícula derecha, vena cava superior, yugular interna o ventrículo derecho vía válvula tricúspide. La posición de la punta del catéter en la aurícula derecha ha sido discutida ampliamente en la literatura ya que existe riesgo de perforación cardíaca con subsecuente derrame

pericárdico y taponamiento cardíaco. También está descrito que puede inducir arritmias. En el último tiempo han aparecido algunas experiencias que describen el uso de Ultrasonido para identificar la ubicación de la punta del catéter con buenos resultados. Es una técnica que requiere profesionales con entrenamiento específico en el área, es relativamente rápida y con la ventaja que es un examen que no irradia. El catéter arterial puede quedar mal posicionado en la arteria femoral, arteria glútea, arterias renales y arteria mesentérica, con riesgo potencial de secuelas graves en algunos casos dentro de los cuales se describe necrosis glúteo peronea asociada a parálisis del nervio ciático secundario a trombosis de la arteria glútea inferior.<sup>5</sup>

Dentro de las complicaciones graves que se han descrito en el uso de los catéteres venosos es el taponamiento cardíaco secundario a perforación de la aurícula derecha, el cual puede tener consecuencias fatales sin oportuno diagnóstico y tratamiento. El factor de riesgo para que esto ocurra es instalar la punta del catéter en el interior de la aurícula, por lo anterior muchos grupos no recomiendan dejar el extremo distal de los catéteres venosos en las cámaras cardíacas. En estudios de autopsias de niños fallecidos por taponamiento cardíaco, se ha encontrado perforación con y sin necrosis de la pared del miocardio, incluso algunos casos no se ha detectado perforación. Por esta razón se postula que una constante erosión de la punta del catéter en el endocardio de la fina pared de la aurícula derecha, puede producir inflamación con necrosis y/o trombosis con perforación que puede auto-sellar o puede haber difusión de fluidos hiperosmolares que traspasan el endocardio y miocardio dañado. Otro factor de riesgo de perforación de la aurícula derecha adicional a dejar el catéter en su interior es que la punta del catéter presente una curvatura, angulación o incurvación sobre si mismo.

Otras posibles posiciones incorrectas de la punta del catéter es la vena yugular interna, foramen oval, aurícula izquierda, vena cava inferior, entre otras. Cuando el CVC ingresa por las extremidades inferiores puede inadvertidamente ascender por la vena lumbar inferior. En la placa de abdomen AP el catéter pareciera estar sobre proyectado en venas iliacas o en vena cava inferior, pero en la placa lateral el catéter se proyecta hacia posterior sobre el canal raquídeo. Cuando no se reconoce esta posición anómala del catéter puede conducir a complicaciones neurológicas graves. Desde el punto de vista clínico algunos pacientes presentan síntomas inespecíficos tales como letargia, desaturación de oxígeno y/o incluso pueden convulsionar. En la punción lumbar se obtiene líquido cefalorraquídeo de aspecto "lechoso", con elevación de la glucosa y los triglicéridos, lo cual se encuentra en relación con la composición de la nutrición parenteral administrada<sup>1</sup>. La vena lumbar ascendente drena al plexo venoso vertebral hacia la vena iliaca común y puede ser fácilmente cateterizada vía femoral o safena interna, especialmente el lado izquierdo porque el ángulo formado entre la vena lumbar ascendente y la vena iliaca común es menos agudo que el ángulo que se forma a derecha.<sup>5</sup>

El riesgo relativo de trombosis debida al material del catéter está relacionado con la rigidez del catéter. El poliuretano y el PVC fueron utilizados en el pasado por su naturaleza rígida, que permitía su fácil inserción percutánea. Sin embargo, ambos materiales se han relacionado con un incremento en la trombogenicidad, debido precisamente a esta rigidez que ocasiona lesión en la íntima de la vena y, consecuentemente, agregación plaquetaria.<sup>11</sup>

Si bien es cierto que la rigidez es importante, también es posible que la composición química suponga un riesgo mayor de trombosis. En un estudio realizado para comparar catéteres de poliuretano suave y silicona, demostraron que la tromboflebitis ocurría menos frecuentemente con el poliuretano. <sup>3</sup>

Una consideración importante cuando se selecciona el material del catéter es que las bacterias se adhieren y se multiplican en la superficie de todos los catéteres causando infección. Aunque macroscópicamente la superficie del catéter parezca intacta, visto con microscopía electrónica la superficie puede parecer llena de cráteres lunares. La fibrina y las bacterias adheridas a la superficie predisponen a un incremento de bacterias y de formación de trombo que, cayendo en un círculo vicioso, promueven la colonización bacteriana. <sup>7</sup>

Segundos después de colocar un CVC, las plaquetas interactúan con la superficie del catéter, resultando en un catéter recubierto con proteínas y líquidos corporales, con subsecuente agregación de fibrina y plaquetas. Este mismo proceso ocurre con cualquier cuerpo extraño que se introduzca en el sistema vascular, siendo más aparente con algunos materiales que con otros. <sup>9</sup>

Debido a esta adhesión plaquetaria y a la activación, los catéteres se encuentran rodeados por fibrina en 5 a 7 días, periodo en el cual se formará una vaina de fibrina. Esta acumulación de fibrina se inicia en el área de ingreso del catéter en la vena y se prolonga hasta la punta que toca la íntima de la vena. La mejora en los materiales, haciéndolos más compatibles con las venas o impregnando el catéter con heparina, son medidas para ayudar a disminuir la trombogenicidad. <sup>3</sup>

La presencia de dispositivos intravasculares ha llegado a ser la principal causa de bacteriemia nosocomial, con una mortalidad atribuible de hasta el 25%.<sup>8</sup>

La flora microbiana de la piel migra a través de la superficie externa e interna del catéter o accede al torrente sanguíneo mediante soluciones contaminadas. En dispositivos intravasculares de corta duración, la mayoría de eventos de bacteriemia relacionada con catéter venoso central (BRCVC) se originan por la colonización de la superficie externa, mientras que en los de larga permanencia las infecciones se producen principalmente por la contaminación de la superficie interna.<sup>12</sup>

Una hora después de que el catéter es colonizado, los microorganismos pueden identificarse a 4 cm de distancia del sitio de colonización. Posteriormente, los patógenos se adhieren a la superficie del catéter y forman una película protectora de polímeros extracelulares que rodea las bacterias y retiene nutrientes. En estas condiciones, los microorganismos pueden ser resistentes al tratamiento antimicrobiano y a la actividad fagocítica del sistema inmune.

El diagnóstico clínico de BRCVC es poco específico. Solamente del 15 al 39% de los pacientes con manifestaciones clínicas tienen estudios microbiológicos que confirman la infección. Los hemocultivos por tiempo diferencial permiten tener mayor exactitud en el diagnóstico.<sup>8</sup>

Diferentes condiciones se han asociado con el aumento del riesgo de BRCVC: la edad del paciente (< 10 años), la inserción del catéter sin barreras estériles, las dificultades durante la colocación, la colonización bacteriana del sitio de inserción, la localización de la vía en la vena femoral, la nutrición parenteral total, las transfusiones y la

permanencia del catéter por más de 7 días. La planeación de estrategias preventivas de BRCVC requiere de conocer la epidemiología de la infección.<sup>3</sup>

Algunos catéteres están recubiertos con antibióticos (minociclina/rifampicina, Spectrum Arrow®) o impregnados de plata por todo el dispositivo, confiriendo al catéter una protección contra potenciales bacterias que quieran colonizarlo. Existen otros catéteres impregnados de antisépticos, como la sulfadiazina de plata o clorhexidina. Estos catéteres están recomendados para reducir la colonización e infección relacionada con el catéter, y hay evidencias que sugieren recomendarlos cuando se espera que el catéter permanezca puesto más de 5 días.<sup>7</sup>

Otro dato a tener en cuenta es que todos estos catéteres tienen riesgo de sensibilización del paciente a las drogas que recubren el catéter o la emergencia de bacterias resistentes.<sup>8</sup>

#### **IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En el Hospital de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” se aplican una cantidad cercana a los mil catéteres venosos centrales horario. Se aplican en distintos servicios y patologías siendo uno de los más importantes los servicios de urgencias. los catéteres son de diversos materiales entre los más frecuentemente utilizados se encuentra el tiempo Arrow, seguido del Portacath, el Picc y el catéter umbilical. Existen varias técnicas para La aplicación del catéter venoso central entre ellas tenemos la

percutánea, el Sellinger, Sellinger modificado, venodisección de venotomía y técnica quirúrgica entre otros.

Existen varios Sitios anatómicos En dónde se puede aplicar que introducir el catéter como son en la yugular derecha, yugular izquierda, subclavia, vena umbilical y braquial derecha entre otros. En los sitios anteriores puede existir contaminación ya que se dejan colocados un tiempo perentorio de 14 días y esto conlleva a una potencial infección. Terminado el período El catéter se tiende a reemplazar o retirar por algunas causas, que no necesariamente son el alta del paciente y existen otras como obstrucción, ruptura, retiró accidental o defunción de los pacientes.

La frecuencia Variables se conoce parcialmente ya que no se lleva un estudio global de los exitosos y los fracasos en el tratamiento de los padecimientos, por lo que en este trabajo se pretende identificar este tipo de variables.

#### **Pregunta de investigación:**

**¿Cuáles son los usos, indicaciones del catéter venoso central y factores que influyen en el desarrollo de complicaciones?**

### **V. JUSTIFICACIÓN**

El Hospital de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”, es una institución en la que se atienden diversas patologías en un total de 10,609 hospitalizaciones anuales y en un alto porcentaje se le realiza colocación de catéter venoso central, aproximadamente se colocan 987 catéteres, para otorgar tratamientos largos, uso de

concentraciones altas de líquidos y medicamentos no recomendados para administración venosa periférica, necesitan de la colocación de Catéteres Venosos Centrales.

Se pretende investigar las indicaciones de uso de catéter venoso central en distintas patologías, así como los gérmenes más comunes asociados a infección de catéter venoso central, para evitar las complicaciones como la septicemia relacionada a colocación de catéter venoso central. Así mismo destacar cuales son las complicaciones asociadas más comunes.

## **VI. OBJETIVOS**

**a. Objetivo general-** Identificar cuáles son los usos, indicaciones y complicaciones del catéter venoso central en menores de 10 años, durante el periodo de Enero 2016 a Enero 2017 en el Hospital de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón.

**b. Objetivos Específicos-**

1. Identificar la mortalidad que presentan los pacientes menores de 10 años a los que se les colocó catéter venoso central por diferentes patologías en el servicio de urgencias, con respecto a los pacientes que se les colocó en otros servicios del hospital.



2. Identificar los tipos de catéteres más utilizados, sitio de colocación y técnica de aplicación, tiempo de permanencia de catéter en el hospital RAEN RNP y su relación con complicaciones asociadas.
3. Describir el tipo de germen asociado a infecciones secundarias al uso de CVC
4. Identificar los motivos por lo que se retiraron los catéteres.

## **VII. HIPOTESIS.**

**H<sub>01</sub>.** La mortalidad que presentan los pacientes menores de 10 años a los que se les colocó catéter venoso central por diferentes patologías en el servicio de urgencias es igual a la de los pacientes que se les colocó catéter en otros servicios del hospital.

**H<sub>11</sub>.** La mortalidad que presentan los pacientes menores de 10 años a los que se les colocó catéter venoso central por diferentes patologías en el servicio de urgencias es diferente a la de los pacientes que se les colocó catéter en otros servicios del hospital.

## **VIII. METODOLOGIA**

### **a Diseño del estudio:**

Transversal, retrospectivo, analítico

### **b) Unidad de observación:**

Para efectos de este estudio, se incluyeron todos los catéteres centrales colocados en niños menos de 10 años, hospitalizados en el Hospital de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” en el periodo de Enero 2016 a Enero 2017. Se utilizaron hojas para concentración de datos de los expedientes clínicos para la construcción de gráficos y estadística descriptiva.

### **c) Universo de trabajo.**

A todos los pacientes hospitalizados del Hospital del Niño Dr. RNP a los que se les aplico catéter venoso central, durante el periodo señalado.

### **d) Calculo de la muestra y sistema de muestreo**

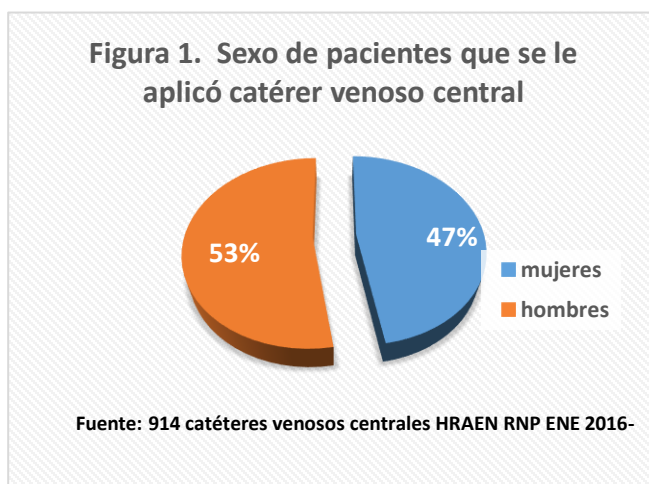
Se incluyeron todos los niños a los cuales se les coloco catéter venoso central.

### e) Definición de Variables

Edad, sexo, servicio, patología, tipo de catéter, técnica de colocación de catéter, días de permanencia del catéter, localización del catéter (Topografía), germen aislados en los hemocultivos, principales complicaciones asociadas.

## IX. RESULTADOS

Se revisaron 914 aplicaciones catéteres centrales a pacientes pediátricos, de los cuales el rango de edad va de 1 día de vida a los 10 años. La mayoría de los pacientes fueron masculinos 481 (53%) y 433 (47%) femeninos. Como se aprecia en el figura 1.

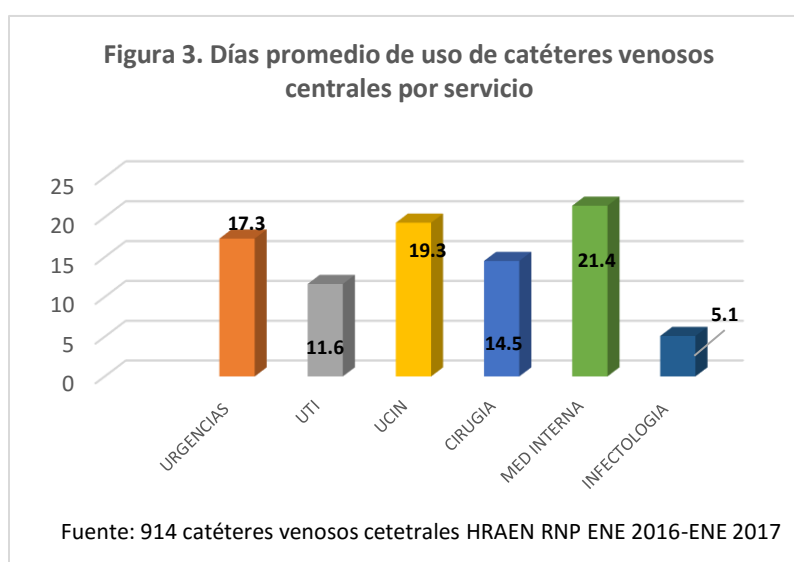


Del reporte de cultivos de catéter central 277 resultaron con desarrollo bacteriano siendo los más frecuentes el estafilococo coagulasa negativo, *Klebsiella neumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *pesedomonas*, *Escherichia coli* entes otros.

Figura 2.

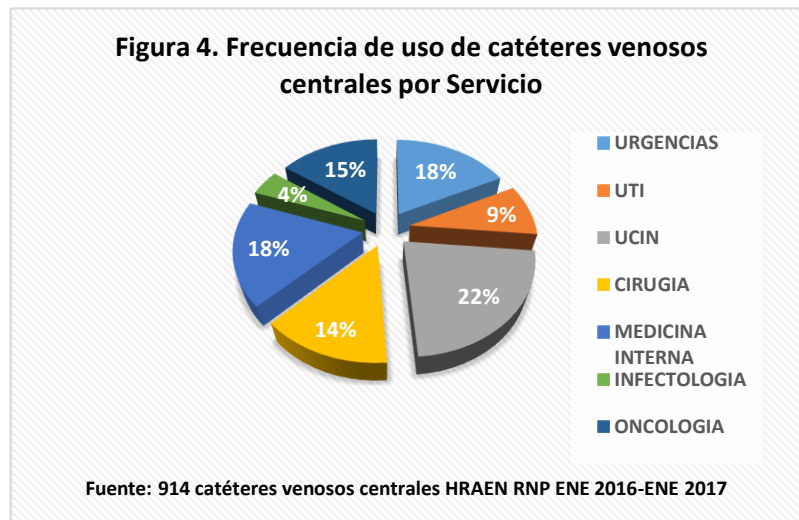
<b>Figura 2. Microorganismo</b>		
<b>ESTAFILOCOCO COAGULASA NEGATIVO</b>	<b>89</b>	<b>32.13</b>
<b>KLEBSIELLA PNEUMONIAE</b>	<b>37</b>	<b>13.36</b>
<b>ESTAFILOCOCO AUREUS</b>	<b>35</b>	<b>12.64</b>
<b>CANDIDA ALBICANS</b>	<b>31</b>	<b>11.19</b>
<b>PSEUDOMONAS SPP</b>	<b>23</b>	<b>8.30</b>
<b>ESCHERICHIA COLI</b>	<b>20</b>	<b>7.22</b>
<b>CANDIDA SPP</b>	<b>18</b>	<b>6.50</b>
<b>ENTEROBACTER AUROGENES</b>	<b>7</b>	<b>2.53</b>
<b>CORYNEBACTERIUM SPP</b>	<b>7</b>	<b>2.53</b>
<b>CANDIDA TROPICALIS</b>	<b>4</b>	<b>1.44</b>
<b>ENTEROBACTER CLOACAE</b>	<b>2</b>	<b>0.72</b>
<b>CEDECEA LAPAGEI</b>	<b>2</b>	<b>0.72</b>
<b>PROTEUS MIRABILIS</b>	<b>1</b>	<b>0.36</b>
<b>ESTREPTOCOCO VIRIDANS</b>	<b>1</b>	<b>0.36</b>
	<b>277</b>	<b>100.00</b>

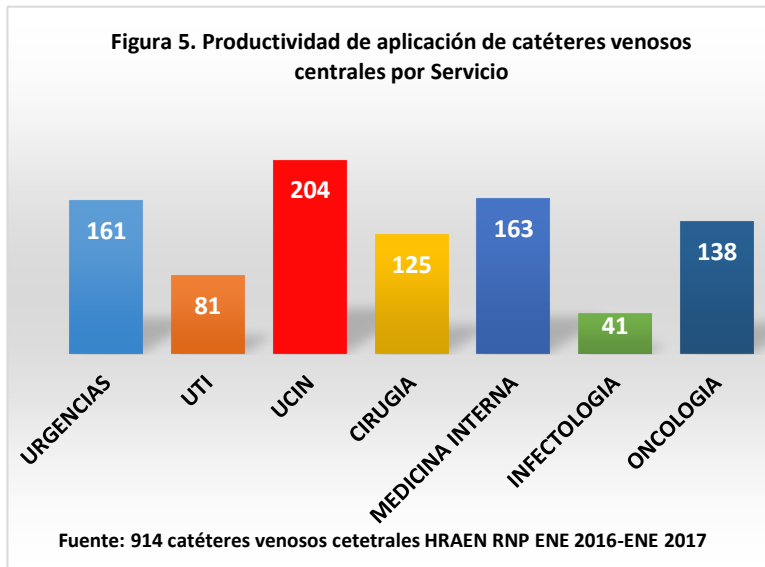
En cuanto a los días de uso de catéter central en cada servicio hospitalario, se observa que en medicina interna dan uso a esta vía 21.4 días, en el resto de los servicios de hospitalización el uso es menor a los 20 días, tomando como mínimo 5 días de uso en el servicio de infectología. Como se aprecia en la figura 3.



De los 914 catéteres colocados, el servicio donde más se colocaron fue UCIN 204 (22%), urgencias y medicina interna 161 (18%), oncología 138 (15%), cirugía 125 (14%), UTI 81 (9%), Infectología 41 (4%). Figura 4.

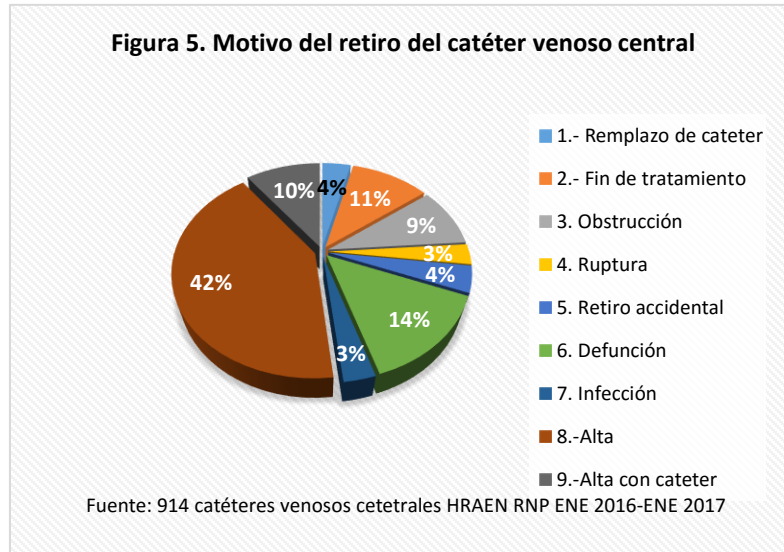
De esta forma se ve la productividad de los servicios, respecto al uso de catéteres centrales Figura 5.



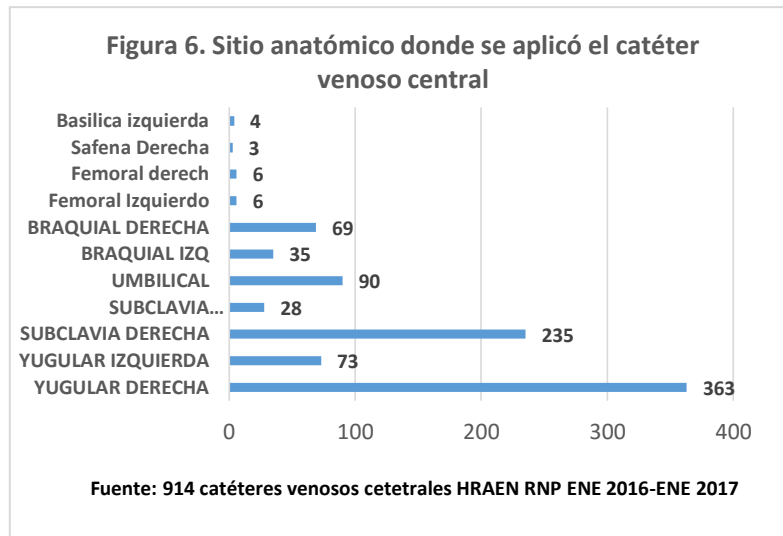


Los motivos más frecuente de retiro del catéter fueron las siguientes causas, alta hospitalaria 409 (42%), defunción 138 (14%), finalización del tratamiento 105 (11%), alta con catéter 100 (10%),- todos aquellos pacientes con uso de portacath, obstrucción 91 (9%), nótese que las infecciones a nivel local son del 30 (3%).

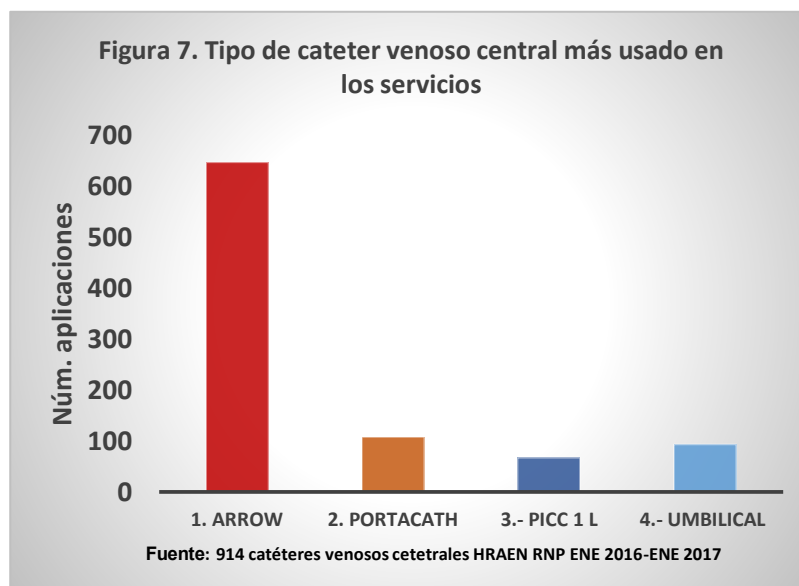
Figura 5



La región anatómica más habitual para colocar los accesos vasculares es la vena yugular derecha en la cual se colocan 363(40%), subclavia derecha 235(26%), vena umbilical 90(10%), yugular izquierda 73(8%), braquial derecha 69(8%), braquial izquierda 35(4%), subclavia izquierda, 28 (3%), vena femoral derecha 6 (1%), vena femoral izquierda 6(1%), basílica izquierda 4(0.4%), safena derecha 3(0.3%). Figura 6.

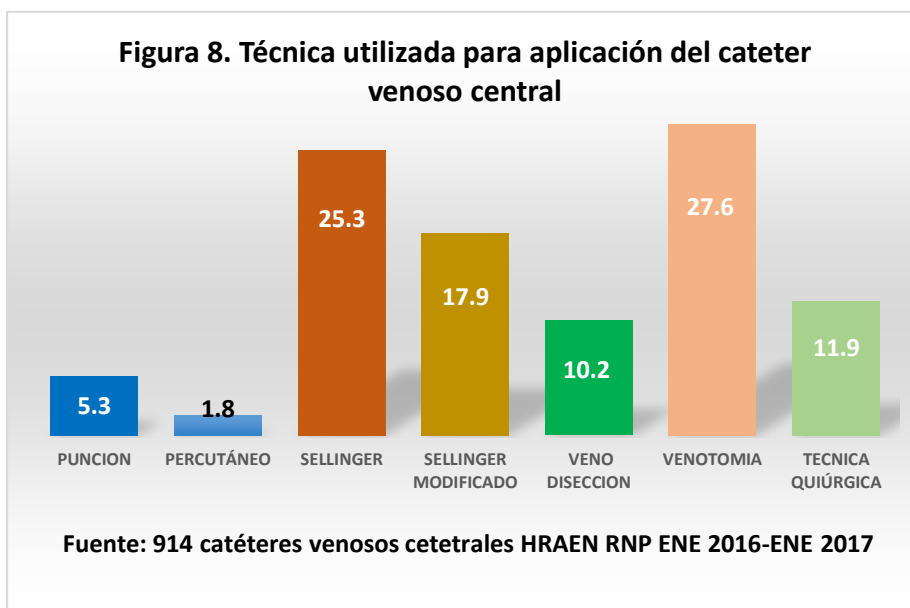


Los catéteres venosos centrales más usado en los servicios de HRAEN RNP es el tipo Arrow con un total de 647(71%), seguido del portacath 108 (12%) , umbilical 93(10%) y finalmente PICC 1 L 67(7%).Figura 7.

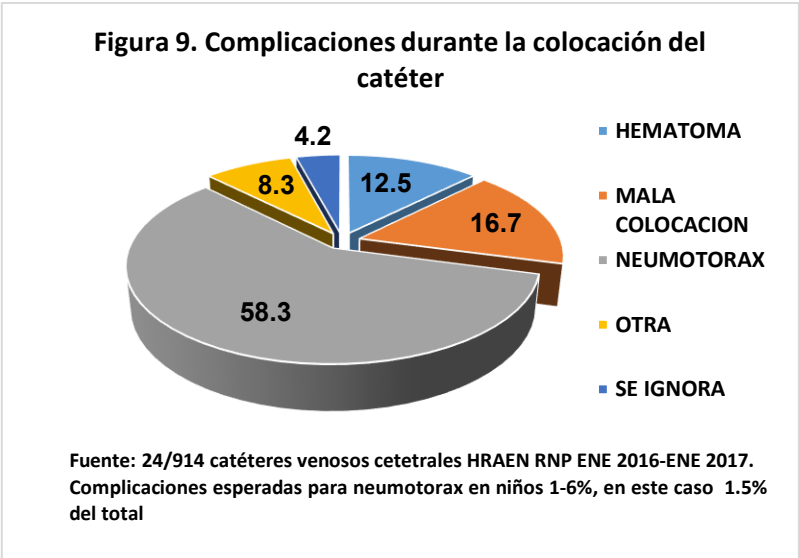




Para la colocación de catéter venoso central la técnica más utilizada fue venotomía 252 (27.6%), seguida de sellinger 231 (25.3%), sellinger modificada 164 (17.9%), técnica quirúrgica 109 (11.9%), venodisección 93 (10.2%), técnica por punción 48 (5.3%), y finalmente percutáneo 16 (1.8%). Figura 8.

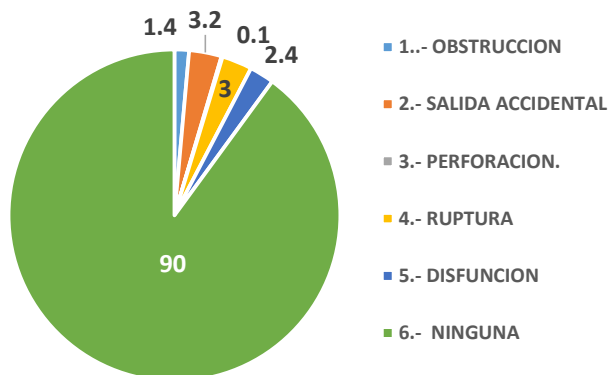


Las complicaciones que se presentan al colocar un catéter venoso central, en nuestra unidad hospitalaria fue por mucho neumotórax en un 58.3% (14), mala colocación 16.7% (4), Hematoma 12.5% (3), y en un 4.2% (1). Figura 9



Al momento de utilizar el catéter venoso central, presento problemas, sin embargo, en la mayoría de ellos 824 (90%) no presento ningún problema, el resto presento salida del catéter 29 (3.2%), ruptura 27 (3%), disfunción 22 (2.4%), obstrucción 13 (1.4%) y perforación 1 (0.1%). Figura 10.

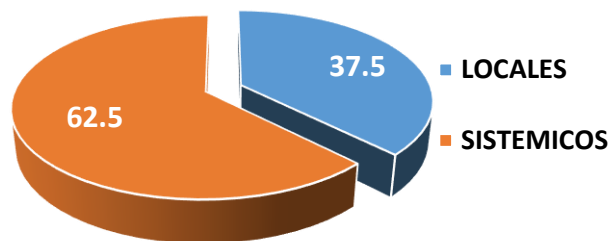
**Figura 10. Problemas con el cateter durante su uso**



Fuente: 914 catéteres venosos cetetrales HRAEN RNP ENE 2016-ENE 2017

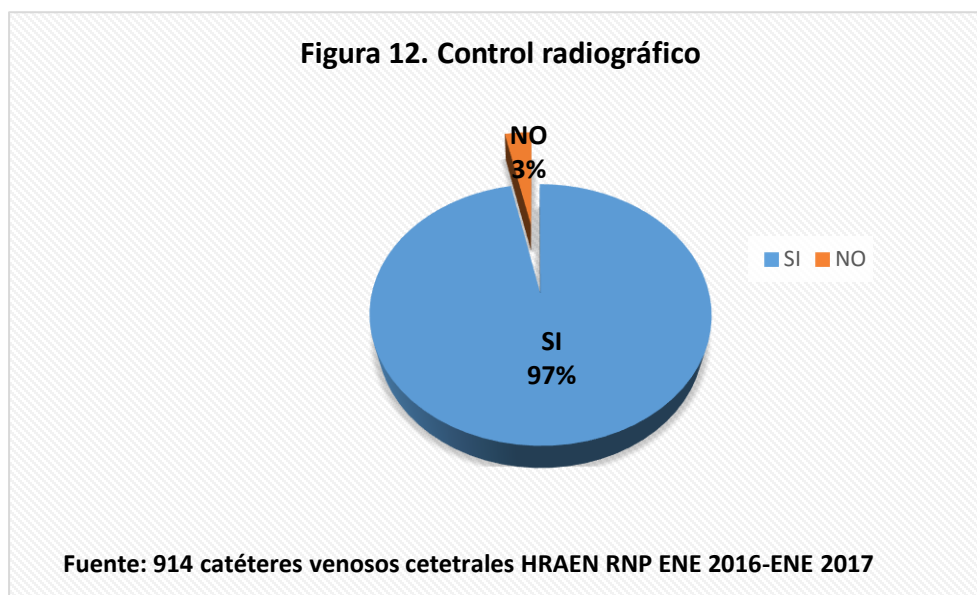
De los 914 catéteres venosos centrales colocados en HRAEN RNP enero 2016 a enero 2017, se reportaron con datos de infección sistémica 62.5% (45), e infecciones local 37.5% (27). Figura 11.

**Figura 11. Datos de infección**



Fuente: 72/914 catéteres venosos cetetrales HRAEN RNP ENE 2016-ENE 2017. Eventos adversos del 6-16%. en esta serie 7.76%.

Se tomó control radiográfico posterior a la colocación de catéter venoso central en la mayoría de los casos 96.6% (883), y en una minoría no se tomó control radiográfico tras la colocación 3.2% (29). Figura 12



## X. DISCUSION.

La incidencia de complicaciones mecánicas de los CVC en pacientes pediátricos críticamente enfermos está bien establecida. Estas pueden ir desde complicaciones leves hasta graves con consecuencias significativas para el paciente. En un reporte de 322 catéteres, únicamente subclavios, Casado-Flores et al., reportaron una incidencia general de complicaciones mecánicas de 4 %, y el 2,8 % requirieron intervención quirúrgica de urgencia por presentar neumo, hidro o hemotórax. En otro estudio prospectivo del mismo autor con 308 catéteres, en pacientes pediátricos críticamente

enfermos, las complicaciones mecánicas se reportaron hasta en un 22 %, la mayoría leves, siendo consideradas graves solo el 2,9 % (14). En nuestro estudio, la proporción de las complicaciones mecánicas similar a lo reportado en la literatura, siendo todas catalogadas como leves. La mayoría se presentó en el grupo de 1 a 10 años, lo que muestra mayor vulnerabilidad en este grupo.

En cuanto al lado de inserción, la literatura reporta mayores complicaciones en catéteres subclavios al colocarlos del lado derecho en comparación con el izquierdo (16); sin embargo, Bonaventre et al., no encontraron diferencias en complicaciones mecánicas serias en cuanto al lado, aunque fueron ligeramente mayores en el lado derecho (16). En nuestro estudio, la mayoría de las complicaciones mecánicas se presentaron en catéteres colocados por punción, en yugular derecha.

Se ha asociado las complicaciones mecánicas con el número de intentos de colocación del CVC, más de 2 intentos, con mayor número de hematomas, sangrado y punción arterial (15).

#### Complicaciones Infecciosas

La incidencia de complicaciones infecciosas de los CVC en pacientes críticamente enfermos ha sido difícil de estimar debido a la falta de uniformidad en conceptos para definir infecciones asociadas a catéteres. El CDC para el 2011 reportó que la tasa promedio de infecciones asociadas a catéter según el tipo de UCIP, se reportó de la siguiente manera: 2,5/1 000 días catéter en UCIP cardiovascular, 2,6/1 000 días catéter en UCIP médica, 2,2/1000 días catéter en UCIP médico-quirúrgicas y de 4,8/1 000 días catéter en UCIP onco-hematológicas (17).

El Consorcio Internacional para el Control de Infecciones Nosocomiales (INICC), en el último informe donde incluyeron 42 UCIP en 36 países de recursos medio y bajos con

20 905 pacientes entre 2004 a 2009, reportaron una tasa general de IAC fue de 9,9-11,5/ 1 000 días catéter, un poco mayor al reporte previo del INICC 2003-2008, en donde participó Colombia (7,1-8,5/1 000 días catéter) (18).

Las infecciones asociadas a catéteres se consideran que están influenciadas por factores relacionados con el paciente, como lo son: severidad de la enfermedad y tipo de patología.

Aunque en adultos está claramente demostrado que el cateterismo de las venas subclavias tiene menor riesgo de infección que las yugulares internas, y a su vez esta última menor riesgo que la vía femoral cuando se utilizan CVC no tunelizados debido al mayor riesgo de colonización dada la cantidad de flora en dicha región, esto no ha sido corroborado en pacientes pediátricos. Según Casado-Flores et al., no hubo diferencias en frecuencia de infecciones entre catéteres subclavios vs femorales en pacientes pediátricos críticamente enfermos y Vilela et al., no encontró diferencias entre yugulares vs. femorales; similar a lo publicado por Stenzel et al., y Venkataraman et al., (19).

Por otro lado existe una relación entre el número de días catéter y el riesgo de infección, sobre todo cuando sobrepasa los 5 días, aunque se dice es más evidente en pacientes críticos luego de los 7 días. En nuestro estudio todos los CVC que cumplieron criterios para IAC tenían 6 o más días de colocado.

Se ha reportado que los CVC insertados por personal poco adiestrado en la técnica de punción e inserción se asocian con una mayor incidencia de complicaciones infecciosas. Esto obedece al mayor número de intentos para puncionar y la mayor duración del procedimiento (20).

## **XI CONCLUSIONES.**

Se observó que el tipo de catéter más frecuentemente colocado en nuestra unidad hospitalaria fue el Arrow, siendo este el más utilizado en los pacientes estudiados (647), aunque esta variable dependió del servicio en el que se coloca y de su disponibilidad. El sitio más frecuentemente utilizado y relacionado con la colocación de los catéteres fue la vena yugular interna derecha, seguida de la yugular externa derecha. Así mismo, la técnica más usada fue venotomía seguida de sellinger. La complicación más común al momento de colocar un catéter venoso central es el neumotórax en un 58%.

Se consideró un factor importante en el desarrollo de contaminación y/o septicemia los días de permanencia del catéter. Se encontró que existió mayor frecuencia de infección en pacientes que mantuvieron el catéter al menos de 20 días, sin embargo se retiró el catéter por mejoría, alta, finalización de tratamientos y otros motivos como obstrucción del catéter.

Del reporte de cultivos de catéter central 277 resultaron con desarrollo bacteriano siendo los más frecuentes el estafilococo coagulasa negativo, *Klebsiella neumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *pesedomonas*, *Escherichia coli* entes otros.

## XII. BIBLIOGRAFIA

- 1.-Hamilton H., Bodenham A. Central venous catheters. Edition First. 2009, United Kingdom, Wiley-Blackwell publication.
- 2.- Guia de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las infecciones relacionadas a líneas vasculares. México: Secretaría de Salud, 2012.  
[http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS\\_273\\_13\\_INFECIONLINEASVASCULARES/273GRR.pdf](http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS_273_13_INFECIONLINEASVASCULARES/273GRR.pdf)
- 3.- Sánchez A. K., Molina M. F. Catéter venoso central en anestesiología. Revista Mexicana de Anestesiología. 2014; 37(Supl.1): 138-145
- 4.- Castro-Salinas JE. Colocación de catéter central subclavio mediante abordaje infraclavicular modificado. Revista Mexicana de Anestesiología. 2014; 37(s1): S352-S3585.-  
Fuentealba T. I., Retamal C. A., Ortiz C. G., Pérez R. M., Evaluación radiológica de catéteres en UCI neonatal. Rev Chil Pediatr 2014; 85(6): 724-730
- 6.- Ramasethu J: Complications of Vascular Catheters in the Neonatal Intensive Care Unit . Clin Perinatol, 2008; 35: 199-222.
- 7.- Ferrer C., Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. Enferm Infecc Microbiol Clin, 2014; 32: 115–124
- 8.- Lona R. J., López B. B., Celis D. A, Pérez-M. J., Ascencio E. E. Bacteriemia relacionada con catéter venoso central: incidencia y factores de riesgo en un hospital del occidente de México, 2016;73:105–110
- 9.- Alessandra Tomazi F. A., Chollopetz C. M., Eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales en recién nacidos hospitalizados. Revista Latino-Am. Enfermagem. 2012, 18(2): 7



- 10.- Ahmadi S.H., Shirzad M., Zeraatian S., Salehiomran A., Abbasi S.H., Ghiasi A. Central Venous Line and Acute Neurological Deficit: A Case Series. *J Teh Univ Heart*. 2014;9(4):186-190.
- 11.- García H. J., Torres Y. H. Duración y frecuencia de complicaciones de los catéteres venosos centrales en recién nacidos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015;53 (Supl3):S300-9.
- 12.- Sanchez, K. & Molina, F. Estado actual del catéter venoso central en anestesiología. *Revista mexicana de anestesiología*. 2014, 7(Supl1): S138-S145.
- 13.- Forero J., Alarcón J., Cassalet G., Cuidado intensivo Pediátrico y Neonatal. Segunda edición, editorial distribuna, 2015, S47-S50.
- 14.- Tatsuru K., Takafumi K., Waka Y., Koji Y., Shun O., Kazuhiko N., Motoi M. The changing profile of safe techniques for the insertion of a central venous catheter in pediatric patients – improvement in the outcome with the experiences of 500 insertions in a single institution. *Journal of Pediatric Surgery* 2016; 51:2044–2047.
- 15.- S. M. Johnson., G. M. Garnett., R. K. Woo. A technique for re-utilizing catheter insertion sites in children with difficult central venous Access. *Pediatr Surg Int* 2017; 33:113–117.
- 16.- Schummer W, Schummer C, Rose N, et al. Mechanical complications and malpositions of central venous cannulations by experienced operators: A prospective study of 1794 catheterizations in critically ill patients. *Intensive Care Med*. 2017; 33:1055–59.
- 17.- Dudeck M, Horan T, Peterson K, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) Report, Data Summary for 2010, Device-associated Module. [Internet]. Available in: [http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/NHSN-Report\\_2010-Data-Summary.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/dataStat/NHSN-Report_2010-Data-Summary.pdf).

Revised November 2011

18-. Rosenthal V, Bijie H, Maki D. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report data summary of 36 countries for 2004-2009. *Am J Infect Control*. 2011; 39:1-11.

19-. O'Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011. Available in: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf>. Revised November 2011.

20-. Dayra M., Rosalba P., Lina S. Central venous catheter-related complications in critically ill children. *Rev. salud pública*. 2013; 15 (6): 916-928.

### **XIII. ORGANIZACIÓN**

#### **A. RECURSOS HUMANOS**

- a. Responsable del estudio:  
Dra. Blanca Ivonne Muñiz Hernández
  
- b. Directores de tesis:  
Dr. Carlos Humberto Aguilar Arguello  
  
Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala

#### **B. RECURSOS MATERIALES**

- a. Físicos:
  - 1. Expedientes clínicos
  - 2. Computadora
  - 3. Internet
  - 4. Base de Datos
  - 5. Escala de Denver
  - 6. Cinta métrica
  - 7. Cubos
  - 8. Taza
  - 9. Lámpara
  - 10. Hojas
  - 11. Crayolas

- b. Financiero

La entrevista al padre o tutor y la aplicación de la Escala de Denver se realizó en la Consulta Externa de la Clínica Down de del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” sin ningún costo.

## XIV. EXTENSIÓN

Se autoriza a la Biblioteca de la UNAM la publicación parcial o total del presente trabajo recepcional de tesis, ya sea por medios escritos o electrónicos.

## XV. CRONOGRAMA

CATETER VENOSO CENTRAL EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DR. RODOLFO NIETO PADRON												
ACTIVIDADES	8/10/16	9/11/16	10/12/16	11/1/17	11/2/17	11/3/17	12/4/17	12/5/17	19/6/17	20/7/17	21/8/17	23/9/17
DISEÑO DEL PROTOCOLO	■											
ACEPTACION DEL PROTOCOLO		■										
CAPTACION DE DATOS		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
ANALISIS DE DATOS							■	■	■	■		
DISCUSION								■	■	■		
CONCLUSIONES								■	■	■		
PROYECTO DE TESIS										■		
ACEPTACION DE TESIS										■		
EDICION DE TESIS											■	■