



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER

EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO EN ENFERMERÍA

**“CATETER VENOSO CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA EN RECIÉN
NACIDOS PREMATUROS INTERNADOS EN CUIDADOS INTENSIVOS
NEONATALES DEL ESTABLECIMIENTO ASISTENCIAL DR. LUCIO
MOLAS”.**

Estela Noemí GUIÑAZÚ SANTA ROSA (LA PAMPA)

ARGENTINA

2009

Catéter Venoso Central de Inserción Periférica en Recién
Nacidos Internados en Cuidados Intensivos Neonatales del
Establecimiento Asistencial Dr. Lucio Molas

PREFACIO

Esta tesina es presentada como parte de los requisitos para optar al grado Académico de Licenciado en Enfermería, de la Universidad Nacional de La Pampa y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad ni en otra Institución Académica.

Se trata de un trabajo retrospectivo, que incluyó neonatos prematuros de bajo peso de nacimiento, internados en el Servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas, en el período comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2007, a los que se efectuó la colocación de vías centrales, realizadas por el personal de enfermería de dicho Servicio, por medio de la inserción periférica de Catéteres Venosos Centrales.

Sólo me resta dar gracias a todas las personas que con tanta generosidad me han brindado su tiempo, su ayuda y su apoyo con este proyecto. Realmente sería muy difícil, y tal vez imposible, preparar, armar y completar un proyecto de esta índole sin ayuda de nadie. A nivel más individual, inmensa e impagable es mi deuda con la Dra. María Esther Castro, quien leyó, releyó y corrigió las versiones del manuscrito y me sugirió cambios y agregados necesarios y, en algunos casos, indispensables. Agradezco también profundamente la valiosa colaboración de la Licenciada Rosa Rosas de Guidi, Servicio de Estadística y Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Lucio Molas, quienes acudieron a ayudarme en momentos de la preparación del manuscrito, y hasta último momento, facilitándome datos esenciales para poder realizar este proyecto. Quiero hacer extensivo este agradecimiento a la Licenciada María Angélica Lucero y a mi familia pues sin la colaboración, la ayuda y el apoyo técnico, físico, moral y espiritual de ellos y de todos los que de una u otra forma participaron en la preparación de esta tesina, y sin las muchas horas que mi hija y asistente, Agustina, pasó conmigo cotejando datos no hubiera sido posible llevar a cabo este proyecto.

RESUMEN

Introducción: Los neonatos prematuros de bajo peso requieren vías venosas centrales con frecuencia, los de inserción periférica son una de las alternativas. **Objetivos:** 1) Evaluar la colocación de Catéteres Centrales de Inserción Periférica en neonatos de bajo peso internados en Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas. 2) Comparar los resultados de la implementación de los Catéteres Centrales de Inserción periférica en Terapia Intensiva neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas con los descriptos en otros centros. 3) Determinar los riesgos de la colocación y mantenimiento de los Catéteres centrales de inserción Periférica. **Material y métodos:** Se realizó un trabajo descriptivo retrospectivo de neonatos prematuros de bajo peso con catéteres centrales de inserción periférica, internados entre el 1 de enero y 31 de diciembre del 2007, en el servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas. Se analizaron: intentos de venopunción, sitio de colocación, tiempo de permanencia, localización del extremo del catéter, frecuencia de sepsis sospechada o confirmada. **Resultados:** Se incluyeron 27 niños con Catéteres Centrales de Inserción Periférica, con Peso Promedio de 1, 288 Kg, edad gestacional promedio de 32 semanas. Los sitios de inserción fueron: venas de miembros superiores 48,1%, axilar 11. 1%, yugular externa 11,1%, cuero cabelludo 11,1% que coinciden con resultados de otros centros, en el 77,7%, de los casos el catéter fue central, en subclavia en el 29,6%. En el 67 % se logró la vía en la primera venopunción, 1,4 venopunciones promedio coincidente con trabajos de otros autores. El tiempo de permanencia promedio fue de 9 (+/- 2.37) días cifra similar a la de otros centros. La extracción de catéteres fue por finalización de la terapia intravenosa en el 49% de los casos. Las complicaciones fueron: oclusión 19%, sepsis confirmada en el 11%, no confirmada 11% y rotura del catéter 11%. La incidencia de sepsis fue inferior a la reportada por otros centros. **Conclusiones:** Los resultados del presente trabajo coinciden con otros en cuanto al tiempo de permanencia, incidencia de sepsis. Resultados que confirman una práctica eficaz de enfermería.

Palabras claves: catéter venoso central de inserción periférica, bajo peso, prematurez.

SUMMARY

Introduction: Premature newborn babies of low weight frequently require central vein tracts. The ones of peripheral insertion are an alternative among others. **Objectives:** 1) Evaluate the placing of central catheters of peripheral insertion in premature babies of low weight. 2) Compare the results of the implementation of the central catheters peripheral insertion in the department of neonatal intensive therapy at Dr Lucio Molas hospital with described en other centers. 3) determine the risks of placement and maintenance of the catheters peripheral insertion. **Material and methods:** A retrospective descriptive work was carried out including premature newborn babies of low weight with central catheters of peripheral insertion, hospitalized between January 1st and December 31st 2007, in the department of neonatal intensive therapy al Dr. Lucio Molas hospital with described en others centers. Were analyzed attempts to vein puncture, site of placement, time spent, the tip of the catheter sit, frequency of sepsis suspected or confirmed. **Results:** they were included 27 children with central catheter of peripheral insertion, an average weight of 1.288 kg., and average gestation age of 32 weeks. The insertion place were: upper limb veins 48,1%, axilar vein 11,1%, external yugular 11,1%, scalp vein 11,1%. Coincidence average vein puncture with others authors work. The catheter position was centric in 77.7%, subclavian in 29,6%. In 67% of the cases the tract was found within the first vein puncture, 1,4 Coincidence average vein puncture with others authors work. The average catheter stay time was 9 days. The difficulties were: occlusion 19%, confirmed sepsis 11%, unconfirmed sepsis 11% and catheter breaking 11%. **Conclusions:** the results of this work coincide with others in relation to the catheter stay time, sepsis incidence. These results would prove that this nursing practice is effective.

Key words: central vein catheter of peripheral insertion, newborn babies of low weight, premature age.

INDICE

Prefacio	I
Resumen	II
Summary	III
CAPÍTULO I	
Introducción	1
Objetivo	2
CAPÍTULO II	
Antecedentes	3
CAPÍTULO III	
Marco teórico	7
Problema Científico	
Hipótesis	18
CAPÍTULO IV	
Metodología, Modelos y Técnicas	18
CAPÍTULO V	
Resultados	22
CAPÍTULO VI	
Discusión	26
CAPÍTULO VII	
Conclusiones	28

ANEXOS

Anexo I	
Tablas	30
Anexo II	
Gráfico	31
Anexo III	
Fotografías	34
Bibliografía	39

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

Los neonatos de bajo peso de nacimiento, son los que tienen un peso al nacer menor de 2500 gramos, muchos de los cuales son también prematuros porque tienen una edad gestacional menor de 37 semanas. Este grupo de niños requieren con frecuencia una internación prolongada en las terapias intensivas neonatales, por presentar patologías de mayor complejidad a menor peso de nacimiento. Son diagnósticos frecuentes en ellos: enfermedad de membrana hialina, ductus arterioso persistente, enterocolitis necrotizante, sepsis neonatal precoz y tardía, hipoxia perinatal, hemorragia intracraneana entre otras morbilidades. Por lo tanto, los neonatos prematuros de bajo peso, requieren la iniciación temprana del aporte de líquidos, electrolitos, dextrosa, nutrición parenteral, porque sus demandas metabólicas son muy altas, sus reservas escasas y sus aportes calórico proteico enterales bajos. Esto hace necesaria la disponibilidad de una vía venosa central. (1,2, 3, 4)

Dentro de las alternativas de vías venosas centrales en Neonatología se encuentran:

La *cateterización de la vena umbilical*, sólo recomendada dentro de los primeros días de vida, en las siguientes situaciones: requerimiento de acceso de urgencia (el recién nacido deprimido), exanguinotransfusión, monitoreo de la presión venosa central, medicación y alimentación parenteral (en última instancia). No se recomienda dejarla más de 72 horas. Sus complicaciones son: trombosis de la vena porta con la consecuente hipertensión portal, infección bacteriana, embolia gaseosa, osteoartritis y perforación intestinal.

La *canalización de la arteria umbilical* es utilizada para monitoreo de la presión arterial, obtener muestras de sangre para laboratorio e infundir soluciones. Las complicaciones pueden ser: alteraciones en la perfusión por colocación del catéter en la arteria ilíaca interna, la glútea superior, la glútea inferior o la pudenda interna, trombosis, infección, enterocolitis necrotizante, parálisis de miembros inferiores, aneurismas. Se recomienda retirarla luego de los 5 días de colocada.

La *venodisección, o canalización a cielo abierto*: actualmente no recomendada, porque establece una comunicación directa entre el sistema circulatorio del niño y el ambiente externo, con el consecuente aumento del riesgo de infecciones, sólo la puede efectuar el

cirujano infantil, lo que dificulta su realización inmediata, repercutiendo en la continuidad del tratamiento, además requiere la ligadura de la vena utilizada lo que perjudica su funcionamiento, con el desarrollo de circulación colateral.

La colocación por punción se prefiere a la canalización, se realiza a través del Método de Seldinger o de la cuerda de piano. (1)

El catéter venoso central de inserción periférica (CCIP), es una técnica que permite la colocación de catéteres venosos centrales a través de una vena periférica, tiene la característica particular de ser desarrollada en muchos centros por el personal de enfermería, que es el que posee las destrezas y habilidades necesaria para la colocación de vías venosas. Un trabajo analítico en el que se realizó la comparación de los resultados entre catéteres venosos centrales colocados por el cirujano, el radiólogo y los de inserción periférica colocados por el personal de enfermería (Horratas, M. C., Trupiano, J., Hopkins, S., Pasini, D., Martino, C. & Murty, A, 2001) incluyeron el análisis de 684 catéteres centrales colocados durante 30 meses, 126 catéteres con técnicas quirúrgicas, 264 catéteres de inserción periférica colocados por el servicio de enfermería y 294 de inserción periférica con orientación radiológica. Las diferencias de los costos relativos entre los grupos fue significativa (costos en dólares: \$401 en los colocados por enfermería, por radiológicos \$3870 y por cirujanos \$4296). Las complicaciones en los tres grupos fueron poco frecuentes, pero las más graves se dieron en los que fueron colocados por procedimientos quirúrgicos. (5)

Los Catéteres Centrales de Inserción Periférica, tienen las ventajas de ser una práctica sencilla, poco dolorosa, que disminuye la necesidad de punciones venosas reiteradas y por ende del dolor y desestabilización del paciente, la que es muy frecuente en neonatos prematuros de bajo peso. Por lo tanto, la colocación de este tipo de catéteres centrales, ha contribuido a mejorar notablemente el cuidado y los resultados de la atención de este grupo de niños. (Petit 2002, 2003, 2007) (6, 7, 8).

En el Servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas, el personal de enfermería comenzó a realizar dicha práctica en el año 1997, momento en que la autora del presente trabajo, se desempeñaba como enfermera en dicha Unidad. La implementación fue precedida por una etapa de capacitación que comenzó en dicho año, con un curso teórico práctico dictado por Fundación FUNDALEU al que concurrieron dos enfermeras del servicio. Posteriormente, se reforzó la capacitación con un taller

organizado por el Departamento de Docencia del hospital Dr. Lucio Molas, a cargo de dos licenciadas en enfermería que provenían del Hospital Materno Infantil Felipe Luccini de Córdoba, luego continuó con un curso teórico práctico realizado en Hospital Juan Garrahan, al que concurrieron 2 enfermeras del Servicio.

La experiencia vivida en cuanto a los comienzos de la instauración de esta práctica, con las instancias de capacitación, seguimiento, coordinación y las ventajas de la misma constatadas en la atención de los pacientes, constituyeron los principales motivos para la elección del tema de este trabajo.

Personal de enfermería del Servicio de Terapia Intensiva Neonatal realizó un trabajo científico, con el objetivo de describir la epidemiología de las vías percutáneas colocadas en el 1º semestre del año 2005. Sobre 86 pacientes ingresados se colocaron Catéteres Centrales de Inserción Periférica en 14 niños (16,27%) de las cuales el 50% se colocaron a neonatos con peso inferior a 1500 gramos. (9)

OBJETIVOS GENERALES

Evaluar la colocación de los catéteres centrales de inserción periférica en neonatos de bajo peso internados, en el servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas.

Comparar los resultados de la implementación de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica en el Servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas con los descriptos en otros centros.

Determinar los riesgos de la colocación y mantenimiento de los catéteres centrales de inserción periférica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar y comparar con otros centros, el tiempo de permanencia en días/catéter, las venas de acceso y la localización de la punta de los catéteres venosos de inserción periférica.

Contabilizar el número de intentos de colocación de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica y comparar con otros centros.

Describir los motivos de extracción de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica y comparar con otros centros.

Establecer los episodios de sepsis asociada a catéter, confirmada o no por hemocultivo y cultivo de la punta del catéter.

Cotejar la incidencia de sepsis asociada a catéter de Inserción periférica en Terapia Intensiva neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas en relación a la de otros centros.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

Los catéteres centrales de inserción periférica o percutánea (CCIP) constituyen un procedimiento descrito Shaw (1973) en neonatos críticamente enfermos, aunque su uso en las terapias neonatales, las primeras investigaciones y los primeros resultados datan de la década del 80.

Los catéteres centrales intravenosos periféricos constituyen actualmente una de las vías venosas centrales de elección para los neonatos de bajo peso de nacimiento, debido a las ventajas de su uso, dentro de las cuales se encuentran: la posibilidad de infundir soluciones no recomendadas para infundir por vías venosas periféricas (alimentación parenteral o soluciones con elevada osmolaridad, inotrópicos, gluconato de calcio) su largo tiempo de duración, es además poco cruenta, sencilla y escasamente traumática para el recién nacido. (1, 3, 10)

Catéter venoso central de inserción periférica como práctica de enfermería

La técnica consiste en la introducción de un catéter de Silastic (polímero de silicona) a través de una aguja de calibre superior insertada en una vena periférica, que se hace progresar hasta un vaso central (Fotografía N° 1 en anexo III) Se trata de una técnica, que permite el acceso a una vía venosa central de manera sencilla, con un alto porcentaje de logro en el primer intento, cuando es realizada por personal experimentado, con las destrezas y habilidades que requiere la venopunción de los neonatos, como lo es habitualmente el personal de enfermería. Permite la infusión de soluciones e incluso la obtención de muestras venosas. Los autores destacan que los Catéteres venosos percutáneos disminuyen la necesidad de venopunciones reiteradas, el dolor y la inestabilidad fisiológica de los neonatos. (Petit, J 2002, 2003 y 2007) Por lo tanto, puede ser realizada exitosamente por un equipo de enfermeras entrenadas en la colocación, mantenimiento y control de este tipo de vías. (6, 7, 8) Otros trabajos que destacan dentro de las ventajas del uso de estos catéteres, a la disminución del número de punciones venosas en neonatos de muy bajo peso, son los de: JANES, M. , KALYN, A., PINELLI, J. & PAES, B. A (2000) (11) y Periard, D, Monney, P., Waeber, G., Zurkinden, C., Mazzolai, I., Hayoz, D., Doenz, F., Zanetti, G., Wasserfallen, J. B. & Denuys, A en ambos se califica a los Catéteres Centrales de Inserción Periférica,

como ideales y seguros en pacientes hospitalizados que requieren terapia parenteral por un periodo mayor de 5 días. (12)

En los trabajos se destaca el rol de enfermería en la práctica de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica. En la Unidad Neonatal del Hospital General de Fortaleza se realizó una encuesta estructurada a 17 enfermeras (Rodriguez Zs, EM de Chaves & Cardoso M, 2006) con el objeto de investigar las acciones de enfermería con respecto a los Catéteres Centrales de Inserción Periférica, en la cual 9 enfermeras revelaron que la vena basílica fue la vena elegida con mayor frecuencia para la primera punción, las 17 mencionaron al lavado de manos antes y después de la manipulación del catéter y el lavado del mismo antes y después de la administración de la droga, como las acciones más importantes en relación al catéter. La conclusión de los autores es que la manipulación del dispositivo requiere conocimiento y habilidad por parte de los profesionales. (13) (fotografía N° 2)

La participación del personal de enfermería en la práctica se ha realizado gradualmente de manera planificada, coordinada y evaluada. En el Hospital de niños de Toronto (Canadá) en junio de 2005 se realizó el programa de acceso vascular, “Cuidar-insertado”, que promovía la participación del personal de enfermería en la colocación de Catéteres Centrales de Inserción Periférica en la población pediátrica, dado que hasta ese momento la práctica era realizada por Radiólogos con dirección fluoroscópica (Gamulka B, Mendoza C & Connolly B. ,2005). En el programa participaron 3 enfermeras, se incluyeron 99 pacientes, a 2 de los cuales les colocó el catéter el radiólogo, a 69 (71,1%) enfermería, a 15 (15,5%) una enfermera con apoyo del radiólogo y a 13 niños (13,3%) luego de un intento fallido de la enfermera, se los colocó el radiólogo. No se registró ninguna complicación importante en los catéteres centrales de inserción periférica (CCIP) realizados. (14)

Complicaciones:

Las más frecuentes son: sepsis, trombosis venosa, flebitis, deslizamiento, rotura. Si bien la frecuencia de complicaciones citadas en los trabajos es variable, todos coinciden que éstas no son graves. (15)

PENNEY-TIMMONS, E. & SEVEDGE, S. (2006) del análisis de 4257 Catéteres Centrales de Inserción Periférica, colocados con 46854 días/ catéter/ paciente, entre 1999 y 2002, el 83% no tuvieron complicaciones importantes para el paciente. Las complicaciones más frecuentes fueron: infección en el sitio de inserción del catéter, sepsis, flebotrombosis y flebitis mecánica. (16)

CHLEBICKI MP, TEO EK. (2004) estudiaron retrospectivamente a 78 pacientes, entre julio y octubre del 2002, a los que se le colocaron 94 CCIP, 48 (51,1%) de estos catéteres se extrajeron por terapia completa en promedio 20 días posteriores a su inserción. 35 (35,1%) catéteres fueron extraídos por complicaciones asociadas, pero éstas fueron menores. La complicación más común fue la flebitis seguida por la remoción accidental. Los autores coinciden con otros trabajos que los Catéteres Centrales de Inserción Periférica son una alternativa segura dado que tienen complicaciones leves. (17)

Estrategias Preventivas

Para reducir la incidencia de las complicaciones de trombosis e infección bacteriana diferentes trabajos han demostrado que es fundamental la capacitación del personal de enfermería en cuanto a conocimientos, destrezas y habilidades a través de programas de capacitación continua y dedicación del personal a tiempo completo. (18) NGO A, MURPHY,S del Centro médico de San José (Estados Unidos) desarrollaron una experiencia de capacitación de enfermería a través del método de Aprendizaje social de Bandura que llevó a una reducción de las complicaciones de obstrucción y la infección consecuente de los Catéteres, del 29 al 8,5 % en un período de 6 meses. (19) Linck D A, Donze A Hamvas A describe el desarrollo de grupos de enfermeras que en 14 años colocaron más de 3400 catéteres y entrenaron más de 50 enfermeras en la inserción de Catéteres Centrales de Inserción Periférica. La organización de este equipo se realizó a través de un Comité directivo y subcomités de educación, normatización, coordinación y seguimiento. Esta estructura permitió el entrenamiento de enfermeras en la colocación de Catéteres Centrales de Inserción Periférica y también en la monitorización y evaluación continua de la práctica. (20)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

En el presente trabajo se tienen en cuenta las siguientes categorías de análisis:

Sitios de Inserción: Las investigaciones efectuadas revelan que el mayor riesgo de infección sistémica depende de la densidad de colonización en el sitio de inserción. Por lo cual los sitios de inserción de elección son por orden de preferencia, las siguientes venas:

- Mediana Basílica
- Cefálica.
- Axilar.
- De los miembros inferiores.

La vena yugular por la proximidad con el tracto respiratorio, tiene elevado riesgo de contaminación, al igual que la femoral, por su cercanía a la materia fecal. (1)

López Sastre, J. L., Fernández Colomer, B., Coto Cotallo, G.D y Ramos Aparicio, A. (2000) en un estudio que incluyó a neonatos internados en la unidad de cuidados intensivos neonatal del Hospital Castrillo (julio - diciembre 1998) sobre 787 neonatos a los que se les colocó 939 catéteres venosos percutáneos (8073 días-catéter) 823 (88%) fueron insertados en las venas de los miembros superiores, 82 (8,7%) en venas de las extremidades inferiores y 31 (3,3%) en venas cefálicas. (21)

Racadio, JM, Johnson N. D. & Doellman, D. A. analizaron 60 neonatos y niños (3 días a 10 meses de edad) a los que se les colocaron catéteres centrales de inserción periférica (CCIP) a través de las venas pericraneanas. Dichas vías tuvieron una localización central en 30 oportunidades (48 %) y periférica en 17 (27 %) en 15 casos (24%) los intentos fueron fallidos. (22)

Tiempo de permanencia del catéter venoso central de inserción periférica

En el trabajo de López Sastre, J. L., y cols (2000) ya mencionado el promedio del tiempo de permanencia de los catéteres fue de 7 días con un máximo de 55 días. (21)

Otro trabajo que muestra una duración similar de los Catéteres es el de Safdar N, Maki DG (2005) aunque ha sido realizado con pacientes adultos con problemas onco - hematológicos, el cual incluyó a 115 pacientes con 251 catéteres centrales de inserción periférica, con una duración promedio de 11.3 días (total, 2.832 PICC-días) (23)

Sin embargo otros autores arrojan promedios de permanencia de los catéteres que duplican estas cifras, Xia, B., Xiong I., Hu Y. L. & Mu D.Z. (2009) comparando dos grupos de niños prematuros de muy bajo peso, uno de 65 niños prematuros de alto riesgo con Catéteres Centrales de Inserción Periférica (CCIP), con otro de 80 niños con accesos endovenosos periféricos, encontrando diferencias significativas en cuanto al tiempo de permanencia de la vía, en el primer grupo: 18.75+/-7.62 días (range:7-62 días) en relación al segundo: 1.49+/-0.57 días (rango: 30 minutos to 4 días) . (4)

Otro de los trabajos que arroja tiempos superiores de permanencia de los catéteres es el de Doellman, D., Rabin, K. & Jacobs B. R. (2005) en el cual promedio de permanencia de los catéteres fue de 15.6 +/- 1 días. Además en dicha investigación se propone el uso de estas vías centrales para la extracción de muestras venosas. Esta sugerencia surge porque en el trabajo que incluyó 204 niños con Catéteres 3 French, se formaron dos grupos, uno de 120 niños en los que se extraían muestras de sangre y 84 niños como grupo control, no hallando diferencias significativas entre ambos grupos en cuanto al tiempo de permanencia de los catéteres, (X 15.6 +/- 1 días) tampoco en la frecuencia de complicaciones mecánicas o las infecciones asociadas. Esta toma de muestras sanguíneas de los Catéteres, contribuiría a reducir las punciones venosas en los niños. (24) Otra investigación que comunicó una duración de Catéteres percutáneos similar fue la de Chlebicki MP, Teo EK. (2004) con un tiempo de permanencia promedio de 17,2 días. (17)

Localización del extremo libre del catéter:

Se recomienda la localización central del extremo del catéter, o sea dentro de un vaso próximo a la aurícula derechas Fricke B. L, Racadio, J. M. , Duckworth, T. , Donnelly, I. F. , Tamer, R. M. & Johnson N. D.(2005) Analizaron 843 catéteres

venosos percutáneos pediátricos de los cuales 723 (85,8%) no fueron centrales inicialmente por lo cual fueron corregidos hacia una localización central, bajo guía fluoroscópica . (25)

Los autores resaltan la importancia el control radiológico del recorrido del catéter y la colocación del extremo libre luego de su colocación. (De camargo PP, Kimura AF, Toma E, Tsunechiro MA, y Nadroo AM, Glass rb, LIN J, Green RS, Holzman IR.) (26, 27) (Fotografía N° 3, Anexo III)

En el trabajo de [Pezzati M](#), [Filippi L](#), [Chiti G](#), [Dani C](#), [Rossi S](#), [Bertini G](#) & [Rubaltelli FF](#) (2004) se sostiene que el desplazamiento del catéter insertado en la vena cava superior o inferior hacia la aurícula derecha, implica los riesgos de derrame pericárdico o taponamiento cardíaco, ambos con alta mortalidad, por perforación miocárdica. Estos desplazamientos podrían ser favorecidos por el movimiento de la extremidad superior en los catéteres de inserción braquial, relatado en trabajos realizados en adultos con catéteres percutáneos, que se acompañan de taquicardia ventricular. (28)

El trabajo realizado por De Camargo P, Kimura, A, Toma E, Tsunechiro M, incluyó 37 neonatos, de los cuales 27 (72.3%) tenían una localización en venas de miembro superior, 4 (14,8%) a nivel de la vena axilar o de la innominada, 3 (11,1%) se colocaron en la vena yugular. El desplazamiento hacia la aurícula derecha, se produjo en 13 (48,2%) de estos catéteres. (26)

Nadroo, A, Glass R, Lin J, Green RS & Holzman I. 2002 trataron de determinar, por medio del control radiológico, si los movimientos de aducción y abducción del hombro y flexión y extensión del codo en niños con Catéteres Centrales de Inserción Periférica insertados en venas de miembros superiores, provocaban la migración del catéter hacia la aurícula derecha. Se demostró que los movimientos de aducción del hombro desplazaban el catéter insertado en la vena basilica o en la axilar hacia la aurícula derecha y alejaban el colocado en la vena cefálica. La flexión del codo provocó un desplazamiento de los catéteres colocados en la basilica y la cefálica debajo de la articulación del codo hacia la aurícula derecha. En 9 de 10catéteres se logró corregir la posición de los catéteres a través de la movilización de ambas articulaciones. (27)

Tawil, K, Eldemerdash, A, Hathlol, K, Laimoun B.(2006) Presenta algunos casos en que la mala posición del catéter en neonatos, se corrige espontáneamente (29)

Punciones Venosas reiteradas:

Dentro de las ventajas que los trabajos destacan en el uso de los Catéteres centrales de Inserción Periférica (CCIP) es la disminución del número de punciones venosas en neonatos de muy bajo peso, Janes, M., Kalyn, A., Pinelli, J. & Paes, B. A (2000) compararon dos grupos de 63 neonatos con muy bajo peso (< 1251 gr.) uno con Catéteres Centrales de Inserción Periférica (CCIP) y otro con vías venosas periféricas. No encontraron diferencias significativas en la incidencia de sepsis ($P < 0.64$) número de esquemas antibióticos recibidos ($P < 0.16$) o duración del uso de la vía endovenosa ($P < 0.34$) El número de venopunciones requerido para la terapia intravenosa fue significativamente inferior en el grupo con Catéteres Centrales de Inserción Periférica, que en el grupo con Vías endovenosas periféricas ($P < 0.008$) Los autores concluyen que los Catéteres Centrales de Inserción Periférica (CCIP), tienen la ventaja de disminuir el número de procedimientos intravenosos dolorosos en niños de muy bajo peso. (11)

Reafirman este concepto Periard, D, Monney, P., Waeber, G., Zurkinden, C., Mazzolai, I., Hayoz, D., Benja, F., Zanetti, G., Wasserfallen, J. B. & Denuys, A. que incluyó a 60 pacientes divididos en 2 grupos, uno con Catéteres Centrales de Inserción Periférica (CCIP) y otro con catéter periférico. Los pacientes del grupo de catéteres periféricos requirieron 1.9 catéteres en relación a 1.19 en el grupo de Catéter central de Inserción Periférica (CCIP) ($p < 0.04$) El promedio del número de venopunciones fue de 1.36 en el grupo de Catéter central de Inserción Periférica (CCIP) y 8,25 en el grupo de catéteres periféricos ($P < 0.001$) Los autores concluyen que los Catéteres Centrales de Inserción Periférica, son ideales y seguros en pacientes hospitalizados que requieren terapia parenteral por un periodo mayor de 5 días. (12)

Flebitis:

En el trabajo de López Sastre, J. L., Fernández Colomer, B., Coto Cotallo, G.D y Ramos Aparicio, A. (2000) las complicaciones locales o mecánicas se dieron en 205 catéteres sobre un total de 939 CCIP colocados, la más común fue la flebitis especialmente después de la inserción del catéter en las venas de los miembros inferiores, tanto la oclusión, como la rotura e infiltración fueron raras. (21)

Otro trabajo randomizado, controlado, fue realizado con neonatos de muy bajo peso internados en el servicio de terapia Intensiva Neonatal del Hospital regional de Valdivia

(Chile) Se incluyeron en el estudio 74 neonatos de muy bajo peso, con CCIP y vías endovenosas periféricas. Los autores no hallaron diferencias significativas en los dos grupos en la duración de la internación, la mortalidad, y en la incidencia de sepsis. Sin embargo hallaron una mayor incidencia de flebitis en el grupo que tenía un acceso venoso periférico. Por lo cual, concluyeron en la recomendación del uso de Catéteres Centrales de Inserción Periférica, dado que lleva a una disminución de las venopunciones reiteradas y de la frecuencia de flebitis (Barría, R. M. , Lorca, P. y Muñoz S) (30)

Loughran, S. C. & Borzata, M.(1995) realizaron un trabajo descriptivo retrospectivo de 322 CCIP, que abarcó 2506 días /catéter en pacientes adultos que recibían quimioterapia, en los cuales encontraron una incidencia de infecciones y trombosis menores del 1% , flebitis en el 9,7% de los pacientes. Las flebitis fueron de dos tipos tempranas y tardías, las tempranas relacionadas con la inserción y las tardías con los medicamentos infundidos. (31)

Sepsis: La sepsis asociada a catéteres es una de las complicaciones más importantes en las unidades de cuidados intensivos, porque es causa de remoción del catéter, uso de antibióticos de amplio espectro con el riesgo de promover resistencia bacteriana, infecciones a candidas y se puede prevenir. La sepsis asociada a catéteres centrales de inserción periférica, es la sepsis tardía, la que suele ocurrir entre la segunda y tercera semana de vida.

La identificación de la sepsis neonatal suele presentar múltiples dificultades, por ello se habla de:

- Sospecha de sepsis: cuando se hace la constatación de síntomas y signos que orientan al diagnóstico de sepsis, como: fiebre, apneas, inestabilidad térmica, hipotonía, trastornos de la alimentación. En esta situación se solicitan estudios microbiológicos (hemocultivos, urocultivo, cultivo de líquido céfaloraquídeo)
- La sepsis confirmada: es la situación en la que el diagnóstico de sepsis se basa en los síntomas y signos clínicos y el aislamiento de gérmenes en los cultivos realizados, especialmente en el hemocultivo.

El hemocultivo es el método obligado en todos los recién nacidos con sospecha de sepsis, la muestra ideal es la de una vena periférica, previa higiene adecuada de la piel con yodopovidona o clorhexidina. Se debe extraer 0.2 ml de sangre y realizar 1 o 2 hemocultivos. En las infecciones con baja virulencia, como es el caso del *Estafilococo coagulasa negativo*, agente causal más común en las sepsis por catéteres, se deben tomar 2 hemocultivos de sitios diferentes. Con un método fluorométrico (Bactec) la detección del microorganismo se realiza dentro de las 30 horas de extraído. (32)

Con respecto a la incidencia de sepsis asociada a Catéteres Centrales de Inserción Periférica, el trabajo de López Sastre, J. L., Fernández Colomer, B., Coto Cotallo, G.D y Ramos Aparicio, A. (2000) en 219 (25,1%) de los pacientes tuvieron cultivos positivos, la incidencia de contaminación de catéter fue del 20,4% y la de sepsis confirmada del 4,7%. El germen aislado más frecuentemente fue el *Estafilococo Epidermidis*, 71 % en los contaminados y 50% en las sepsis confirmadas. (21)

Pittiruti, M, Hamilton, H., Biffi, R, Macfie, J, Pertkiewicz, M. & Espen (2009) para su prevención recomiendan las siguientes acciones:

- La educación y entrenamiento del personal de enfermería, con la concientización de la necesidad de un adecuado lavado de manos.
- Cuidado del sitio de inserción.
- Adecuada desinfección de la zona en el procedimiento de colocación, con el uso de clorhexidina como antiséptico de primera elección.
- La confección de protocolos de inserción y mantenimiento de las vías.
- El retiro oportuno del catéter.
- La adecuada fijación del catéter. (3)

A pesar de ser una vía venosa central, con la posibilidad de contaminación bacteriana que ello implica, en el trabajo ya citado de Xia, B. et al.(2009) no encontraron mayor incidencia de sepsis o mortalidad en la cohorte con Catéteres Centrales de Inserción Periférica (CCIP), en relación a la que tenía vía endovenosa periférica. (4)

Benjam N, Maki DG (2005) identificaron 6 casos de sepsis asociada a catéteres (2,4%) y los gérmenes identificados fueron: 4 con el estafilococo coagulasa negativo, 1 estafilococo áureus, y 1 Klebsiella pneumoniae, lo que constituye un índice de sepsis asociada de 2.1 por 1.000 catéteres-días. Este estudio demuestra que los CCIP se asocian a un índice de sepsis asociada a catéter similar a los Catéteres Venosos Centrales convencionales colocados en las venas yugulares o subclavia internas (2 a 5 por 1.000 catéter -día), más alto que los catéteres usados en el paciente no internado (aproximadamente 0.4 por 1.000 catéter-días), y más elevado que con los insertados y centrales (aproximadamente 1 por 1.000 catéter-días). (23)

Otros trabajos, Garland JS, Alex CP, Sevallius JM, Murphy DM, Good MJ, Volberding AM, Hofer LL, Gordon BJ & Maki DG. Realizaron un trabajo de cohorte de 82 neonatos con Catéteres Centrales de Inserción Periférica de los cuales, 15 (18%) desarrollaron sepsis con hemocultivos positivos, 14 de las cuales desarrollaron estafilococo coagulasa negativo. Dentro de estos pacientes 10 (67 %) fueron intraluminales según el recuento de la técnica de Maki y 3 (20 %) extraluminales, no se pudo determinar en 2 pacientes (13 %). (33)

Una incidencia más elevada de sepsis asociada a catéter se encontró en el trabajo realizado por Van Den Hoogen, Brouwer, M, Gerards, L, Fleer A, Krediet, T.(2008) que consistió en un estudio retrospectivo que incluyó a 345 neonatos internados entre el 2002 y el 2005, con una incidencia de sepsis del 26%, de las cuales el 56% se constataron durante la permanencia del catéter y el 44% luego de su remoción. Dentro de este grupo (24 pacientes dentro de los 5 días luego de la remoción y 16 luego 7días). La sepsis ocurrió en un 10,3% casos en los que no se administró antibióticos durante su extracción en relación al 1,5% casos de sepsis cuando los antibióticos fueron suministrados ($p < 0.002$) los autores concluyeron que los catéteres venosos centrales están asociados a sepsis no sólo durante la permanencia del catéter, sino también luego de su extracción, la administración de antibióticos durante la remoción del catéter disminuye significativamente la incidencia de sepsis. (34) sin embargo Brooker, R, Keenan, W. En un estudio realizado sobre 101 neonatos con menos de 29 semanas de gestación internados entre el 2002 y 2003 en la unidad de cuidados intensivos neonatales, el análisis del Chi (2) mostró que no habían diferencias significativas entre la sepsis asociada a catéter antes y después de la remoción del mismo ($p > 0.05$) (35)

Trombosis venosa

La trombosis venosa profunda es una complicación de los catéteres venosos centrales y los CCIP no son la excepción.

Periard, D, Monney, P., Waeber, G., Zurkinden, C., Mazzolai, I., Hayoz, D., enja, F., Zanetti, G., Wasserfallen, J. B. & Denuys, A. Las complicaciones del grupo con Catéter Central de Inserción Periférica (CCIP), a predominio de la flebotrombosis, se dieron en el 22.6 % de los pacientes y un 3,4% de pacientes del grupo con catéteres periféricos (RR 6.6, $p < 0.03$) Si bien los autores recomiendan el uso del Catéter Central de Inserción Periférica (CCIP) en pacientes con necesidad de aportes parenterales mayores de 5 días, el riesgo de trombosis venosa profunda, muchas veces asintomática aparece, en este trabajo con valores más altos que los reportados antiguamente. (12)

Male C, Julian JA, Massicote P, Gent M, Mitchel L,(2005) realizaron en Viena (Austria) un estudio prospectivo multicéntrico de una cohorte pediátrica que requería catéteres venosos centrales (CCIP). Se incluyeron 158 niños, de los cuales el 13% (21) trombosis venosa confirmada por venografía. La incidencia de la trombosis fue mayor en la vía femoral (32%) y el vena subclavia (27%) en relación a la vena braquial (12%) y a la yugular (8% $p < 0.01$). No se hallaron diferencias estadísticamente significativas con el tipo o diámetro de los catéteres utilizados, ni en el tiempo de permanencia de los mismos. Por lo cual los autores concluyeron que la incidencia de flebotrombosis se podría reducir colocando los catéteres en las venas braquial y yugular.

El trabajo realizado por Stokowsky, G, Steele, D, Wilson D. (2009) sobre un total de 538 neonatos incluidos mostraron un descenso significativo de la frecuencia de trombosis venosa mediante la colocación del catéter bajo control con ultrasonidos, la trombosis venosa tuvo una incidencia de 9,3% en el primer grupo frente a 1,9% en el segundo y la colocación exitosa fue en 76,9% de los casos con el primer método en relación a 98,9% con el segundo. (37)

En el trabajo de Thornburg CD, Smith PB, Smitwick ML, Cotten, C. M. & 21enjamín, D.K. (2007) se encontró una asociación positiva entre trombosis venosa y sepsis, dado que de una cohorte de 1540 catéteres centrales insertados en 882 neonatos, 212 fueron retirados por procesos de trombosis, de los cuales 142 se asociaron a sepsis, $p < 0.05$. (38)

Si bien se ha recomendado el uso de heparina endovenosa para reducir la frecuencia de flebotrombosis asociada a catéteres percutáneos, Shah, P. & Shah, V. (2008) realizaron una revisión de los trabajos publicados en Medline (1996-2005) Embase (1996-2005) Cochrane central Register of Controlled trials (CENTRAL. The Cochrane Library, ISSUE 1; 2005) y Benjamí de la Sociedad Americana de pediatría (1991-2005) donde no encontraron diferencias significativas en la incidencia de trombosis (RR 0.79, 95% CI 0.35, 1.79) oclusión (RR 0-63, 95% CI 0.22) sepsis asociada a catéter (RR 0.89, 95% CI 0.06, 13.57) extensión de la hemorragia intraventricular (RR 0-87, 95% CI 0-25, 3.03) mortalidad (RR 0-59 95% CI 0.18, 1.90) o duración del catéter (1.50 días, 95% CI 1.35 días, 4.35 días) entre los grupos con y sin heparina. Por lo cual no la recomiendan hasta la realización de más investigaciones. (39)

Otras complicaciones:

En algunos autores relatan complicaciones poco frecuentes como:

Hidrotórax e hidromediastino (40)

Taponamiento cardíaco relatado en el trabajo de [Pezzati M](#), [Filippi L](#), [Chiti G](#), [Dani C](#), [Rossi S](#), [Bertini G](#) & [Rubaltelli FF](#) (2004) quienes realizaron un estudio retrospectivo 280 Catéteres Centrales de Inserción Periférica colocados en 250 neonatos, en un período de 8 años, 5 tuvieron taponamiento cardíaco (1,8%) (28)

PROBLEMA CIENTÍFICO

Dentro de los procedimientos que se realizan con mayor frecuencia en las terapias intensivas neonatales para cubrir las necesidades de los neonatos de bajo peso internados, uno de los más importantes son los accesos vasculares. A través de los mismos se realiza la hidratación, alimentación parenteral, antibioticoterapia o la administración de inotrópicos. Estos accesos venosos pueden ser centrales o periféricos, según su proximidad a la aurícula derecha.

La necesidad de disponer de un acceso venoso central depende de:

- El peso del neonato: es mayor a menor peso, siendo muy frecuente en neonatos de muy bajo peso (< 1500 gramos).
- El propósito de su uso: es mayor ante infusión de inotrópicos o alimentación parenteral
- La severidad de la enfermedad: cuanto más grave es la enfermedad mayor es la necesidad de una vía endovenosa más prolongada, pasar inotrópicos o alimentación parenteral.
- La duración estimada del tratamiento: cuanto mayor sea el tiempo, mayor la necesidad de acceso central.
- El conocimiento de sus complicaciones.
- La experiencia institucional: el tipo de acceso depende de la experiencia y capacitación del personal.
- El balance entre los beneficios y los riesgos para el niño.

La necesidad de una vía venosa central se debe a las limitaciones de las vías endovenosas periféricas en el tratamiento de estos pacientes. Las limitaciones de las vías endovenosas periféricas son:

- Infusión de soluciones con concentraciones superiores al 12 %
- Limitado tiempo de duración de las mismas, lo que genera la necesidad de punciones venosas reiteradas.
- Discontinuidades en el tratamiento.
- Episodios dolorosos y estresantes para los niños.

Las vías venosas centrales en la etapa neonatal se logran a través de:

- La venodisección o canalización venosa.
- Canalización de la vena y arteria umbilical.
- Catéteres venosos centrales de Inserción Periférica.

Tanto la venodisección, como la canalización umbilical deben ser realizados por el médico especialista, cirujano infantil o neonatólogo respectivamente. Las complicaciones de dichas técnicas suelen ser de mayor gravedad y frecuencia que los catéteres Venosos Centrales de Inserción Periférica. Dentro de las complicaciones se pueden mencionar:

- Ligadura de la vena y desarrollo de circulación colateral,
- Mayor incidencia de contaminaciones e infecciones asociadas.
- Flebotrombosis

Al evaluar la relación beneficios/riesgos, distintos autores consultados coinciden que los Catéteres venosos centrales de Inserción periférica, constituyen una práctica segura, sencilla, que puede ser realizada con eficacia por el personal de enfermería entrenado. (4, 6, 7, 8)

HIPÓTESIS

Los Catéteres Centrales de Inserción Periférica permiten el acceso a vías venosas centrales, que pueden ser realizadas con alto grado de éxito por el personal de enfermería entrenado y capacitado.

Los Catéteres Centrales de Inserción Periférica proporcionan una vía central endovenosa segura y duradera, para una adecuada atención de neonatos prematuros de bajo peso.

Los Catéteres Centrales de Inserción Periférica disminuyen la frecuencia de cambios de vías endovenosas y por ende la necesidad de venopunciones reiteradas y con ello el dolor y discomfort del recién nacido.

Las complicaciones graves (flebotrombosis profunda, sepsis, taponamiento cardíaco) de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica son de baja frecuencia.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA, MODELOS y TÉCNICAS.

Tipo de estudio: Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de selección de casos de los recién nacidos prematuros de bajo peso, ingresados a la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Establecimiento Asistencial Dr. Lucio Molas entre el 1 de enero y el 31 de diciembre del 2007, a los que se les colocaron catéteres centrales de inserción periférica.

Universo: todos los neonatos ingresados a la Terapia Intensiva Neonatal.

Constitución de la Muestra: se seleccionaron a todos los neonatos que reunieron las siguientes condiciones:

- Recién Nacidos Prematuros con un peso de nacimiento menor de 2500 gramos.
- Requerimiento de un acceso venoso central.
- Colocación de Catéter de Inserción Periférica.
- Permanencia en el servicio durante toda su internación.

La unidad de análisis fueron los neonatos prematuros con bajo peso de nacimiento con Catéter de Inserción Periférica.

Se denomina prematuro a todo recién nacido que tiene al nacer, menos de 37 semanas completas de edad gestacional o 259 días de gestación.

Según las estadísticas en el país, entre el 8 al 10 % de los nacimientos se producen antes de la finalización del embarazo. (2)

Se denomina bajo peso de nacimiento a todo recién nacido que pesa menos de 2500 gramos al nacer.

Aproximadamente el 75% de los recién nacido prematuros pesan menos de 2500 gramos al nacer. (2)

Los neonatos de bajo peso, según el riesgo, a su vez se clasifican en:

Extremo bajo peso: los que pesan menos de 1000 gramos. Representan el 5,4% de los prematuros.

Muy bajo peso: los que pesan entre 1000 y 1499 gramos. Representan el 8,55% de los prematuros.

Bajo peso: los que pesan entre 1500 y 2499 gramos. (2)

A pesar que en la mayoría de los trabajos científicos encontrados se incluyeron los neonatos de muy bajo peso, en el presente trabajo se incluyen todos los prematuros de bajo peso (peso de nacimiento menor de 2500 gramos), para aumentar el tamaño de la muestra, debido al bajo número de neonatos de muy bajo peso internados durante el período del mismo.

Se tuvieron en cuenta las siguientes variables:

Peso de Nacimiento: expresado en gramos.

Edad Gestacional (EG): en semanas.

Sexo: masculino y femenino.

Catéteres centrales o no, de inserción periférica o catéteres de inserción percutánea: catéteres centrales o periféricos que se introducen a través de una vena periférica.

Normas del Servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas de los Catéteres Percutáneos. (Fotografías N° 4, 5, 6, 7 y 8 en ANEXO III)

- 1) Participan dos personas: la encargada de la inserción y el ayudante, quienes realizan el lavado quirúrgico de manos, vestimenta con gorro, mascarilla y bata estériles.
- 2) Una vez seleccionada la vena, se determina la longitud a introducir, midiendo la distancia entre el sitio de punción y la aurícula derecha.
- 3) Se realiza el lavado quirúrgico de la zona seleccionada para la punción con povidón solución al 4%.
- 4) Posteriormente se pincelará con povidón solución empleando técnica aséptica, se coloca campo fenestrado estéril.

5) Se realiza la punción con una aguja tipo mariposa calibre N° 19, a través de la cual se introduce un catéter de sylastic, constatando el reflujo de sangre y la permeabilidad del mismo, hasta llegar a la cantidad en cm medida previamente. (Fotografía N° 3 en Anexo)

6) Se retira la aguja conductora y se fija el catéter y cubre el sitio de inserción con apósito transparente impermeable Tegaderm™ (3M Healthcare). Se comprueba su localización del extremo del catéter con radiografía de tórax y/o ecografía dopler. (Fotografía N° 4)

Sitio de inserción, venas:

Extremidades superiores: mediana basílica y cefálica, dorso de la mano.

Axilar

Yugular

Extremidades inferiores

Cefálicas o pericraneanas

Tiempo de permanencia del CCIP:

Días por catéter.

Días totales/catéter totales.

Número de Intentos de colocación de los catéteres

Ubicación del extremo del catéter:

La ubicación del catéter tanto del extremo libre, como su recorrido se constata por radiografía simple. (Fotografía N° 2)(26, 27)

Se considera central: cuando el extremo del catéter se ubica en la vena cava superior o en la aurícula derecha.

Flebitis: signos de inflamación (rubor, dolor, calor) en el trayecto venoso

Sospecha de sepsis: signos y síntomas de sepsis con hemocultivo negativo.

Sepsis confirmada: signos y síntomas de infección con hemocultivo positivo.(32).

El trabajo se basó en el análisis de fuentes secundarias:

Historias Clínicas de los pacientes internados: se extrajeron los datos del peso, edad gestacional, datos de los Catéteres percutáneos colocados: sitio de inserción, personal que lo efectuó, longitud del catéter insertado, ubicación del extremo (por radiología) número de intentos y/o punciones, tiempo de permanencia, síntomas y signos de infección, flebitis, cultivos realizados.

Informes escritos en actas de enfermería: amplió la información de la historia en cuanto al personal que realizó la inserción del catéter, número de intentos, toma de muestras de cultivos, características de la zona de inserción y recorrido, características del paciente durante el procedimiento.

Registros del Comité de Infecciones Intrahospitalarias:

Constitución del Comité: está constituido por 1 representante de las terapias intensivas del hospital (médico o enfermera de terapia intensiva de adultos, infantil y neonatal), una enfermera exclusiva del comité, una bacterióloga, una médica infectóloga y una enfermera del sector de esterilización.

Función: realiza una vigilancia de las sepsis por catéteres venosos centrales de terapia de adultos, dentro del programa de Vigilancia de Infecciones intrahospitalarias del Instituto Nacional Juan Manuel Jara. En terapia neonatal sólo lleva el registro de la fecha de colocación y de extracción de los catéteres y la realización y resultados de cultivos de catéteres y hemocultivos realizados.

Registros del Servicio de bacteriología: para obtener los resultados de los cultivos que se realizaron a los neonatos con Catéteres de Inserción Periférica.

Los datos obtenidos se sometieron a tratamiento EPIINFO 6

Los gráficos se confeccionaron con el programa Excel 5.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En el Servicio de Terapia Intensiva Neonatal del Establecimiento Asistencial Dr. Lucio Molas, ingresaron entre el 1 de enero y 31 de diciembre del 2007, 185 neonatos de los cuales 45 (24,32 %) fueron neonatos de bajo peso de nacimiento y prematuros. Dentro de dicho período, se colocaron Catéteres Centrales de Inserción Periférica a 27 , constituyendo el 60 % de los neonatos prematuros de bajo peso internados y el 14, 5% del total de neonatos internados. Los 27 catéteres colocados a 27 neonatos prematuros de bajo peso contabilizaron 242 días/catéter. No se realizó Canalización venosa quirúrgica en ningún niño de la muestra.

Características generales de la muestra: El 37% de los niños fueron de sexo masculino, con un Peso de Nacimiento Promedio de 1288 (+/- 22) gramos, con un rango de peso entre 860 y 1620 gramos,(Gráfico N° 1 en Anexo II), con una edad gestacional promedio de 32 (+/- 1.5) semanas, con un rango de edad gestacional entre 28 y 32 semanas.

El sitio de inserción (Tabla N° 1 en AnexoI)

Las venas seleccionadas con mayor frecuencia para la inserción de los catéteres percutáneos fueron las de los miembros superiores (mediana cefálica, basílica y dorso de la mano), en 13 (48,1 %) casos, en la vena axilar en 3 (11,1%) casos. Estas cifras coinciden con los trabajos de De camargo P. et al. (2008) (26)

López Sastre y Cols. (2000) muestra una frecuencia del 88% de inserción en las venas de los miembros superiores, significativamente mayor que la arrojada en el presente trabajo. (21)

En la encuesta efectuada por Rodríguez Zs y cols. (2006) las venas más frecuentemente seleccionadas son las de los miembros superiores, sobre 17 enfermeras encuestadas, 9 revelaron que la vena basílica fue la vena elegida con mayor frecuencia para la primera punción, en el presente trabajo, la vena elegida con mayor frecuencia es la mediana cefálica, en 9 (33,3%) oportunidades, mientras que la basílica se seleccionó en 2 (7.4%) casos. (13)

Dentro de las venas del cuero cabelludo en 3 casos (11,1%) se insertaron los Catéteres Centrales de Inserción Periférica, a través de la vena temporal, con una localización central en el 100%, mientras que López Sastre y cols. (2000) muestra una frecuencia menor de la inserción de los Catéteres percutáneos por medio de las venas cefálicas, sobre 939 catéteres venosos percutáneos colocados, 31 (3,3%) se insertaron a través de las mismas. (21) Benjamí, JM et al realiza una presentación de 60 niños a los que se les colocaron catéteres centrales de inserción periférica a través de las venas pericraneanas, con una localización central en 30 oportunidades (48 %) y periférica en 17 (27 %) con 15 casos (24%) de intentos fallidos. (22) En el presente trabajo todos los catéteres de inserción periférica colocados a través de las venas del cuero cabelludo fueron centrales, 2 en la vena cava superior y 1 en la aurícula derecha, no se registraron intentos fallidos.

No se encontraron dentro de los casos analizados, inserciones a través de las venas de los miembros inferiores.

Si bien la yugular externa, no es un sitio de inserción recomendado según Jonusas, S., Lic. Leyton, A. y Egan, F. (2002) debido a los riesgos de infección por la proximidad a las vías respiratorias (1), en el presente trabajo se constató dicha localización en 3 (11,1%) casos, cifras que coinciden con el trabajo de De Camargo P y Cols. En el cual en 3 (11,1%) oportunidades, los catéteres percutáneos se colocaron en la vena yugular. (26)

El tiempo de permanencia: el promedio de días fue de 9 (+/- 2,37) días con un rango entre 5 y 14 días (Anexo Tabla N° 2). La duración de los catéteres es similar a las cifras arrojadas en los trabajos de López Sastre, J. L. y cols. (2000) cuyo promedio del tiempo de permanencia de los catéteres fue de 7 días con un máximo de 55 días. (21) y el trabajo de Benjam, N. & Maki DG (2005) con una duración promedio de 11.3 días. (23) Otros trabajos muestran tiempos mayores, 18.75+/-7.62 días (rango:7-62 días) Xia, B., et. Als.(2009) (4) y 15.6 +/- 1 días Doellman, D., et. Als. (2005) (24) Otra investigación que comunicó una duración de CCIP similar fue la de Chlebicki M, Teo E. (2004) con un tiempo de permanencia promedio de 17,2 días. (17)

La ubicación del extremo libre del catéter (Anexo II, Gráfico N°2)

Central: 21 casos (77,7%)

Vena cava superior: en 12 casos (44,4%)

Aurícula derecha: 8 casos (29,6%)

Periférico: vena subclavia: 6 casos (22,2%)

Se aprecia un elevado porcentaje (77,7%) de logro de una vía central, en el trabajo de

Fricke, B. L et al. El 85,8% de los CCIP no fueron centrales inicialmente requiriendo manipulación adicional, corregidos bajo guía fluoroscópica en el 90,2% de los casos (25).

Llama la atención que, en casi el 30% de los casos analizados, los catéteres se localizaron en aurícula derecha, sin que se haya registrado una corrección de dicha localización, la que según algunos autores ([Pezzati M, et. Als., 2004](#)) no es recomendada, debido a los riesgos de arritmias y/o rotura de miocardio y taponamiento cardíaco. (28) Cabe agregar que estas complicaciones no se registraron en el grupo estudiado.

Punciones Venosas Reiteradas:

En 8 (33%) de los casos se realizaron más de una punción venosa, con 2 punciones en 7 casos y 4 en una oportunidad (Gráfico N°2). Por lo tanto existió un promedio del número de venopunciones de 1,4, lo que coincide con los valores registrados en el trabajo de Periard, D et al (2008). Con un promedio de 1.36 punciones. (12) La extracción de los catéteres fue por finalización de la terapia intravenosa en el 50% y en el resto por complicaciones relacionadas con la práctica.

El motivo de la extracción de los catéteres venosos percutáneos fue en el 49% de los casos seleccionados, por finalización del tratamiento. (Gráfico N° 4 en Anexo II)

Las complicaciones que llevaron a la extracción del catéter en el 51% de los casos fueron:

Oclusión: 5 (19%)

Rotura del catéter: 3 (11%)

En el trabajo de Barría, R. M. , Lorca, P. y Muñoz S (2007) tanto la oclusión, como la rotura e infiltración fueron raras. (30)

Los resultados de este trabajo tienen coincidencias con el de Chlebicki M, et al (2004) en el cual el 51,1% de los catéteres se extrajeron por terapia completa, el 35,1% catéteres fueron extraídos por complicaciones asociadas, pero éstas fueron menores. (17)

Sepsis 6 (22.2 %) casos

Sepsis sospechada: 3 (11,1%) casos

El síntoma más frecuente en estos pacientes fue el enrojecimiento de la piel del trayecto de los catéteres lo que podría indicar flebitis, otra de las complicaciones de los catéteres percutáneos que no está registrada como diagnóstico dentro de las historias clínicas analizadas, ni en los registros del Comité de Infecciones Intrahospitalarias, pero se encuentra dentro de las complicaciones arrojadas por la bibliografía consultada (López Sastre, J. L. y col. 2000) quienes relataron casos de flebitis luego de la inserción del catéter en las venas de los miembros inferiores, no utilizadas en el presente trabajo. (21) Loughran, S. C. & Borzata, M. (1995) en su trabajo realizado en adultos la incidencia de flebitis en el 9,7% de los pacientes, relacionadas con los medicamentos infundidos. (31) en el presente trabajo los pacientes tenían vías periféricas para la administración de medicamentos.

Barría, R. M. , Lorca, P. y Muñoz S (2007) concluyen que la frecuencia de flebitis disminuye con el uso de catéteres percutáneos en relación a las venoclisis periféricas. (30) 3 (11,1%)

Sepsis confirmada: 3 (11,1%) con hemocultivos y cultivo de punta de catéter positivos.

Los gérmenes desarrollados fueron:

2 (66,6%) de los casos estafilococo coagulasa negativo meticilino resistente.

1 (33,3%) de los casos estafilococo aureus meticilino resistente.

En los tres casos se realizó tratamiento con vancomicina, amicacina.

Las cifras de sepsis confirmada fueron más altas que las registradas en el trabajo de Safdar N, Maki DG (2005) en el que se identificaron 6 casos (2,4%) (23)

La incidencia de sepsis confirmada en los trabajos de , Garland JS, Alex CP, Sevallius JM, Murphy DM, Good MJ, Volberding AM, Hofer LL, Gordon BJ & Maki DG. (2008) sobre una cohorte de 82 neonatos con Catéteres Centrales de Inserción Periférica de los cuales, 15 (18%) desarrollaron sepsis con hemocultivos positivos (33) y el de Van Den Hoogen, Brouwer M, Gerards L, Fleer A, Krediet T.(2008) que sobre 345 neonatos internados, tuvieron una incidencia de sepsis del 26%. (34)

Con respecto a los agentes etiológicos de las sepsis, coinciden con los aislados en los trabajos citados, en el trabajo de Benjam N, Maki DG (2005) los gérmenes identificados fueron: 4 con el estafilococo coagulase-negativo, 1 estafilococo áureo, y 1 con *Klebsiella pneumoniae* y en el de Garland JS, et al, 14 de los 15 pacientes desarrollaron Estafilococo coagulasa negativo. (33)

Con respecto a la trombosis venosa, no está registrada como diagnóstico en las historias clínicas o en los registros del Comité de Infecciones Intrahospitalarias, tampoco fue indagada con los métodos diagnósticos correspondientes. Sin embargo cabe aclarar que la trombosis venosa profunda es asintomática y se asocia a la sepsis según los trabajos consultados, Thornburg CD, Smith PB, Smitwick ML, Cotten, C. M. & Benjamín, D.K. (2007) en una cohorte de 1540 catéteres centrales insertados en 882 neonatos, 212 fueron retirados por procesos de trombosis, de los cuales 142 se asociaron a sepsis, $p < 0.05$. (38)

CAPÍTULO VI

DISCUSION

El uso del catéter central por inserción periférica (CCPI) es un procedimiento que se emplea comúnmente en neonatos prematuros de muy bajo peso al nacer, como lo expresa la media de la edad gestacional de los pacientes estudiados de 32 semanas y de peso de nacimiento de 1,288 Kg.

Es un acceso seguro y simple que puede ser realizado con eficacia por el personal de enfermería que cuenta con destrezas para la venopunción. (13, 14) como lo refleja el hecho que la mayoría de los accesos se lograron con un solo intento en el 67% de los casos. El promedio de punciones venosas fue similar a las reflejadas en otros centros, (12) esto contribuye al bienestar y confort de los neonatos prematuros (Petit, J 2002, 2003 y 2007) (6, 7, 8)

Con respecto a los resultados de la práctica han sido similares a los registrados en los trabajos analizados:

Tiempo de permanencia promedio de 9 días (rango entre 5 y 14 días) (17, 23, 24)

Logro de catéter central en el 77,75 % de los casos. Llama la atención que en el 22,6% de los casos, el extremo del catéter estaba ubicado en la aurícula derecha, lugar no recomendado, sin embargo no están relatadas complicaciones.

También se registraron coincidencias con los trabajos analizados en cuanto al sitio de inserción, siendo las venas seleccionadas con mayor frecuencia las de los miembros superiores, seguidas por las localizaciones axilares, yugular y de cuero cabelludo (13, 21, 22, 26) no fueron seleccionadas las venas de los miembros inferiores.

Los autores sostienen que los Catéteres Centrales de Inserción Periférica son una alternativa segura dado que tienen complicaciones leves (15, 16, 17) Los resultados del presente trabajo confirman dicha afirmación dado que en el 50 % de los casos, la extracción fue por finalización del tratamiento y en las restantes las complicaciones fueron menores (ruptura, oclusión, sepsis sospechada o flebitis) con una incidencia de sepsis confirmada del 11, 1% de los casos, similar en cuanto a frecuencia y agentes etiológicos a los hallados en los trabajos analizados. (23, 33, 34, 38)

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

El establecimiento de una vía venosa central temprana en el recién nacido pre-término críticamente enfermo, garantiza que se puedan administrar las soluciones y nutrientes en concentraciones adecuadas y tiempo suficiente que necesita a fin del mantenimiento y recuperación del peso. Antiguamente se mantenían los aportes venosos a través de la canalización de arteria y vena umbilical, la canalización venosa y las vías periféricas, los cuales generaban venopunciones reiteradas, altas tasas de infecciones, aumentado las tasas de morbilidad y mortalidad neonatal.

La realización de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica por el personal de enfermería, en el servicio de terapia Intensiva Neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas, comenzó en el año 1997. La capacitación se inició en 1995 con un curso teórico práctico, dictado en Fundación FUNDALEU, al que concurrieron dos enfermeras del Servicio. Una vez implementada la práctica, se continuó con la capacitación con un taller de “Catéteres percutáneos” realizado por 2 licenciadas en enfermería procedentes del Hospital Materno Neonatal Felipe Luccini de Córdoba, luego tres enfermeras concurrieron en dos oportunidades al Hospital P. Garrahan de la Ciudad de Buenos Aires.

La importancia del rol de enfermería en la colocación y mantenimiento de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica queda reflejada en el presente trabajo a través de los siguientes hechos:

- Todos Los Catéteres Centrales de Inserción Periférica fueron colocados por el personal de enfermería.
- Constituyeron la forma más frecuente de vía venosa central en neonatos prematuros de bajo peso, ya que en el período en el que se realizó el trabajo, se realizaron, en neonatos prematuros de bajo peso, tres canalizaciones de vena y arteria umbilical retiradas a las 48 horas, por colocación de percutánea, sin complicaciones. No se registraron venodisecciones quirúrgicas.
- La práctica de Catéteres Centrales de Inserción Periférica realizada con éxito en el primer intento en la mayoría de los casos, con un elevado logro de vía central.

- Las complicaciones registradas fueron las constatadas en otros trabajos, con frecuencias similares (oclusión, rotura, flebitis, sepsis sospechada y confirmada)
- No se registraron fallecimientos en este grupo de niños.

Por lo cual se concluye que resulta ser una práctica donde se jerarquizan las habilidades y destrezas del personal de enfermería. El trabajo arroja resultados muy similares a los de los trabajos relevados, que demuestran que se trata de una práctica segura, eficaz y con beneficios que superan a las complicaciones.

ANEXOS

ANEXO I

TABLAS

Sitio de Inserción	Número absoluto	Frecuencia relativa(Fr %)	Frecuencia acumulada (Fa %)
Yugular	3	11,1	11,1
Axilar	3	11,1	22,2
Temporal	3	11,1	33,3
Mediana cefálica	9	33,3	66,6
Mediana Basílica	2	7,4	74
Dorso de la mano	2	7,4	81,4
Sin registro	5	18,5	100
Total	27	100	

Tabla N°:1 Sitios de Inserción de catéteres venosos centrales de inserción periférica.

N= 27 Fuente: Historias Clínicas neonatales.

Tiempo de permanencia	Valor absoluto	Frecuencia relativa (Fr %)	Frecuencia Acumulada (Fa %)
Hasta 5 días	1	4,1	4,1
Entre 5 y 10 días	17	62,9	67
Más de 10 días	9	33	100

Tabla nº 2: Tiempo de permanencia de catéteres venosos centrales de Inserción periférica. N= 27 Fuente: Historias clínicas.

ANEXO II

GRÁFICOS

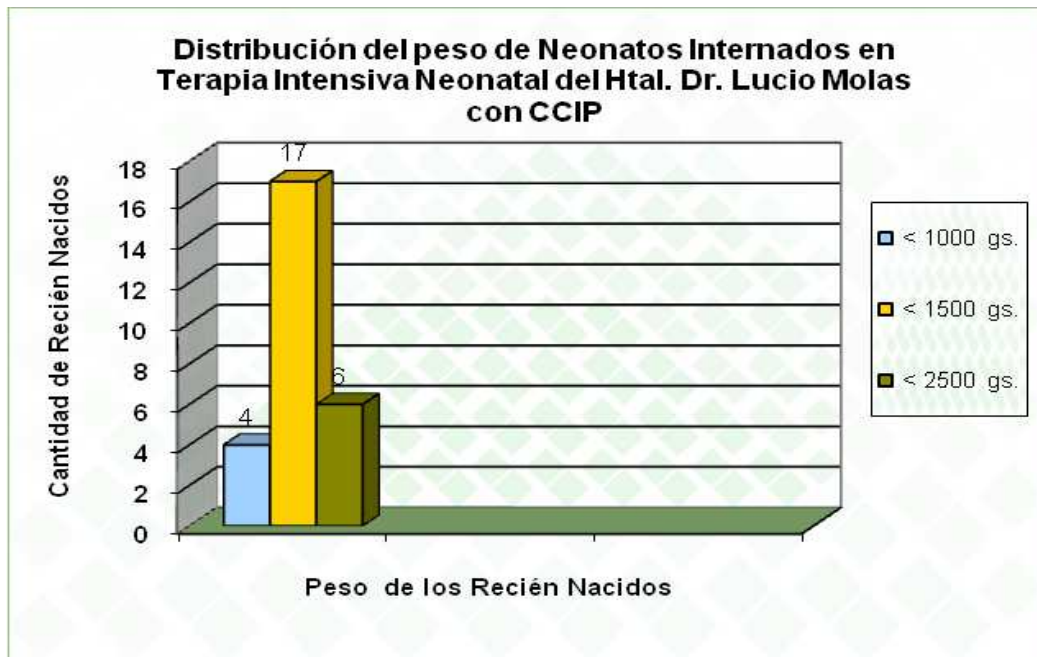


Gráfico N° 1 Distribución del Peso de neonatos internados en la terapia intensiva neonatal Hospital Dr. Lucio Molas con catéteres centrales de Inserción Periférica.

N= 27 Fuente: Historias clínicas.

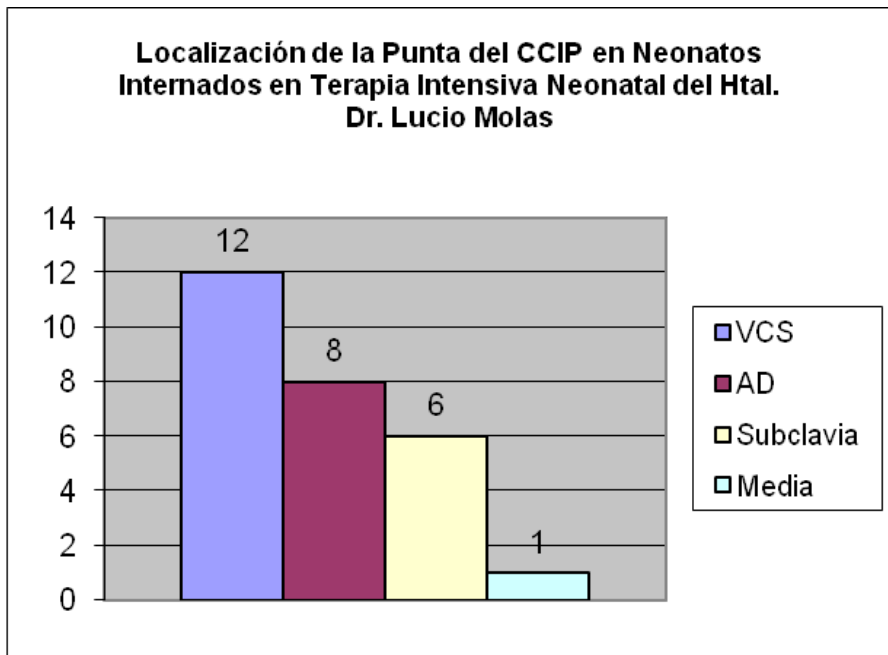


Gráfico N° 2 Número de intentos de colocación de catéteres en neonatos internados en la terapia intensiva neonatal Hospital Dr. Lucio Molas con catéteres centrales de Inserción Periférica. N= 27 Fuente: Registro de Enfermería.

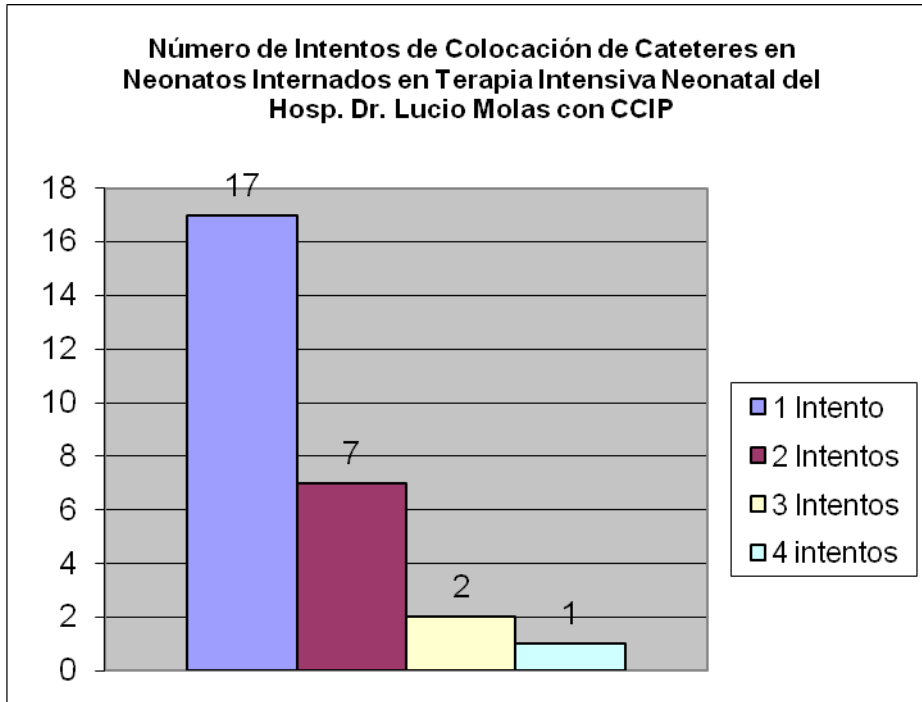


Gráfico N° 3: Localización de la punta del catéter de inserción periférica en neonatos internados en la Terapia Neonatal Hospital Dr. Lucio Molas. N= 27. Fuente: Historias Clínicas, radiografías.

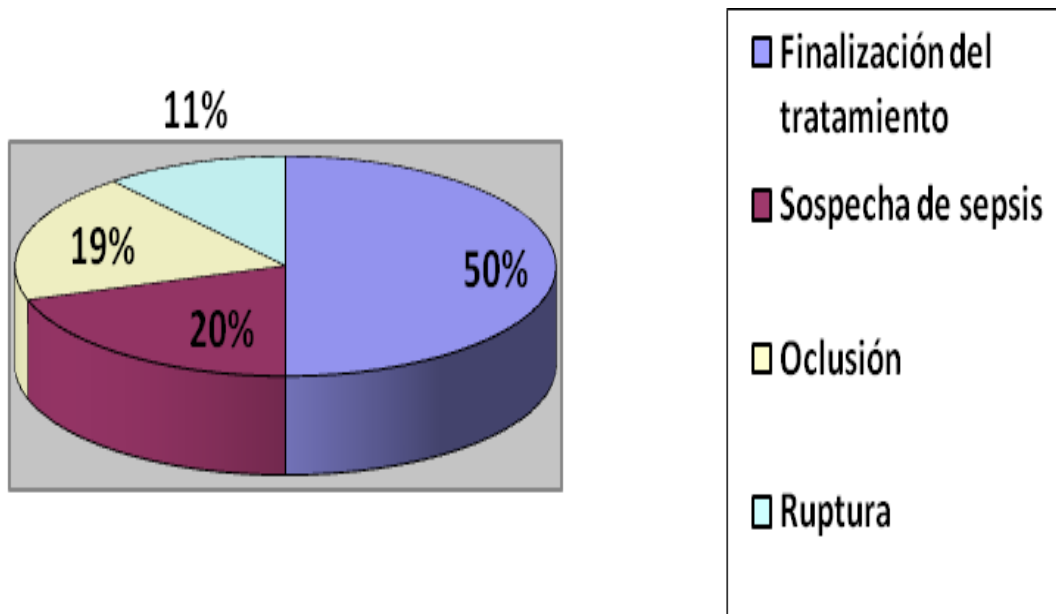
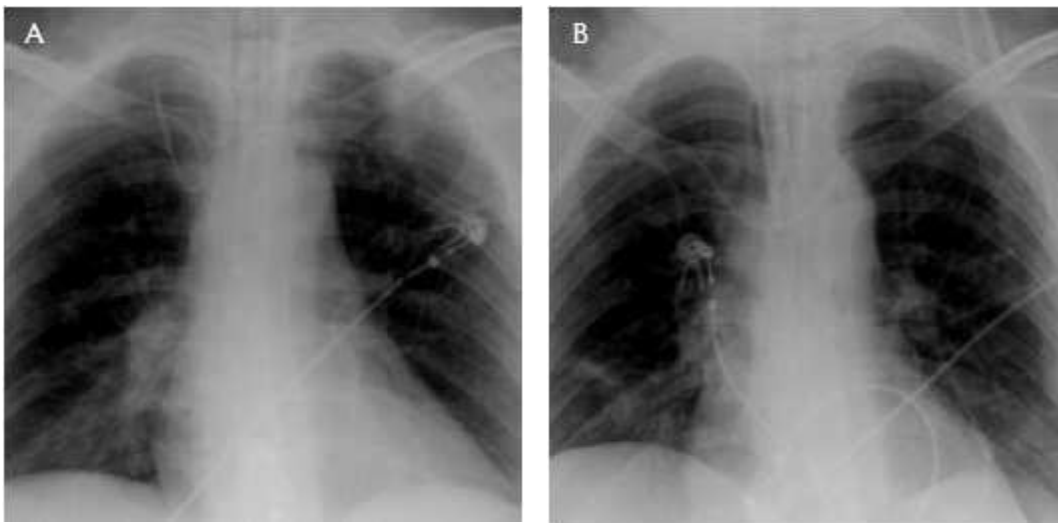


Gráfico N° 4: Motivo de Extracción de los Catéteres Centrales de Inserción Periférica en neonatos Prematuros de bajo peso al nacer en terapia Intensiva neonatal del Hospital Dr. Lucio Molas, año 1997 N= 27. Fuente: Historias Clínica

ANEXO III
FOTOGRAFÍAS



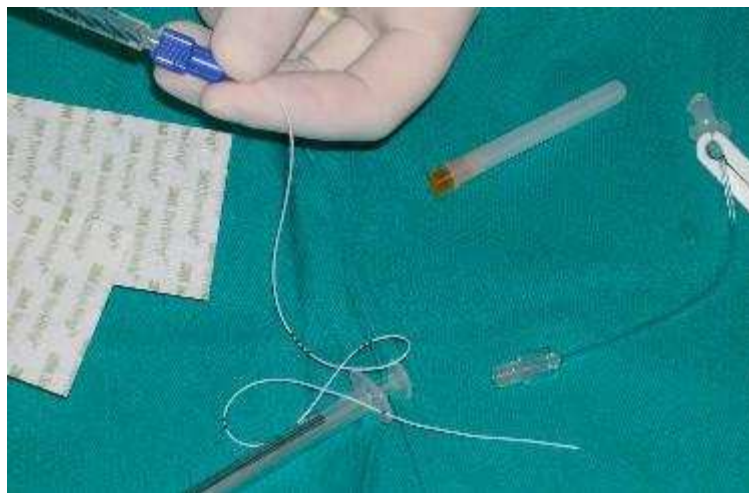
Fotografía N° 1: Equipo de Percutánea



Fotografía N° 2: Radiografía para constatar recorrido y localización del extremo libre del catéter



Fotografía N° 3: Preparación del neonato para la colocación del Catéter Venoso Central de Inserción Periférica (CCIP).



Fotografía N° 4: Etapa de preparación del material.



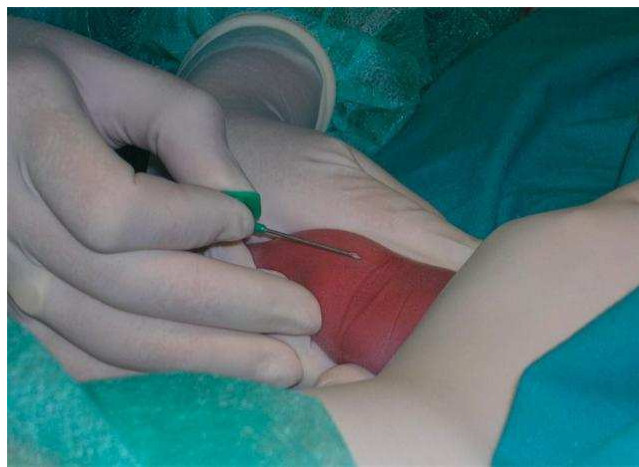
Fotografía N° 5: Preparación del material, constatación de permeabilidad del catéter.



Fotografía N° 6: Preparación del material.

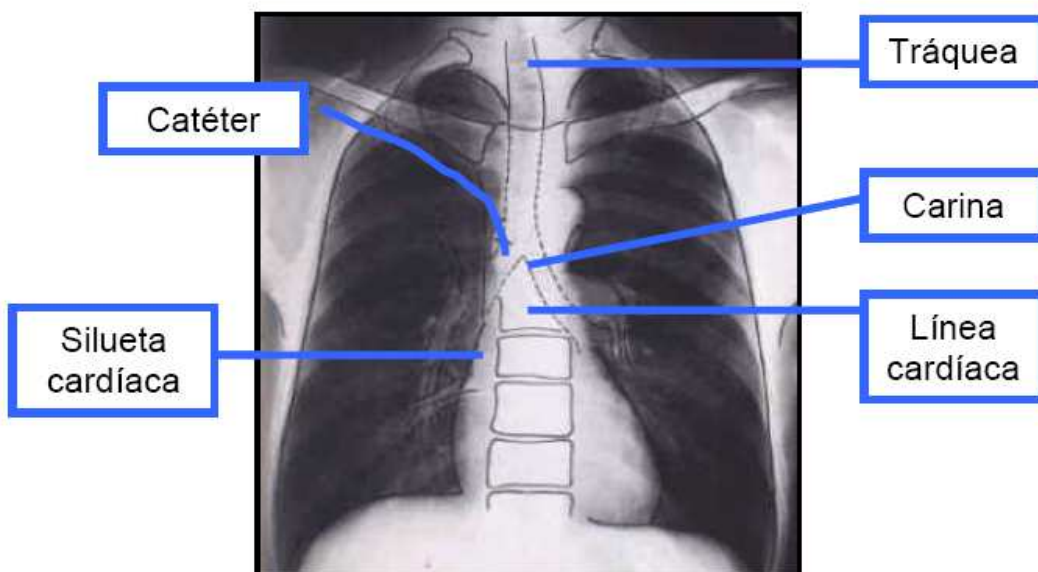


Fotografía N° 7: Selección de la vena periférica.



Fotografía N° 8: Etapa de punción de vena periférica Butterfly N° 23.

Esquema de la localización radiológica de la punta de los catéteres



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jonusas, S., Licenciada Leyton, A. y Egan, F. (2002) Accesos Endovenosos. *Tercer ciclo del PRONEO. Módulo 1*. Editorial Panamericana. C.A.Bs.As.
2. Valenti, E. (2001) Consideraciones sobre los partos prematuros. *Clínicas Perinatológicas Argentinas. Volumen 4*. Ediciones ASAPER. CABsAs.
3. Pittiruti, M., Hamilton, H., Biffi, R., Macfie, J., Pertkiewicz, M.. (2009, May 20) ESPEN Guidelines on Parenteral nutrition. Central Venous Catheters (Access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clinical Nutrición*.
4. XIA B, Xiong I, Hu YL, Mu DZ. (2009, Feb; 11) Evaluation of peripherally inserted central catheters in high risk newborns. *Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*. Zhonqquo Dang Dai Er Ke Za Zhi, (2): 100: 3. [PubMed - indexed for MEDLINE]
5. Horratas, M. C., Trupiano, J., Hopkins, S., Pasini, D., Martino, C., Murty, A. (2001, february: 29) Changing concepts in long – term central venous Access, catheter selection and cost savings. *American Infectology Control*.(1): 32-40. [PubMed - indexed for MEDLINE]
6. Petit, J. (2002) Assesment of infants with peripherally inserted central catheters: Part 1. Dec;2(6):304-15. Review. [PubMed - indexed for MEDLINE]
7. Petit, J. (2003, Feb 3) Assesment of infants with peripherally inserted central catheters: Part2. Detecting less frecuently occurring complications. *Adv Neonatal Care*. (1): 14-26. [PubMed - indexed for MEDLINE]
8. Petit, J. (2007, Jun 7) Technological advances for PICC placement and management. *Advence Neonatal Care*. (3): 122-31. Review. [PubMed - indexed for MEDLINE].
9. Salinas, C. y Díaz Gabelloa, D. (2005) Vías percutáneas en Terapia Intensiva Neonatal. 1º Jornadas de extensión Universitaria de Investigaciones relacionadas con la Salud y Ciencias Afines. 5º Jornadas de investigación del Equipo de Salud. Octubre. p.p.53.

10. Bayley, G. (2003) Technique for insertion of percutaneous central venous catheters in the newborn period. *Archive Disease of Child Fetal Neonatal* 88: 256-57.
11. JANES M, KALYN A, PINELLI J, PAES B. (2000, July) A randomized trial comparing peripherally inserted central venous catheters and peripheral intravenous catheters in infant with very low birth weight. *Journal Pediatrics Surgeon*.35 (7): 1040-4. [PubMed - indexed for MEDLINE]
12. Periard, D., Monney, P., Waeber, G., Zurkinden, C., Mazzolai, I., Hayoz, D., Doenz, F., Zanetti, G., Wasserfallen, J. B. & Denuys, A (2008, August 6). Randomized controlled trial of peripherally inserted central catheters middle duration in-hospital intravenous therapy, *Journal Haemost.* (8) 1281-8 Epub 2008.
13. Rodrigues Zs, EM Chaves, Cardoso M. (2006) Action of the nurse with peripherally inserted central catheter in the newborn infant. *Rev. Bras Enferm.* Sep-Oct, 59 (5): 626-9.
14. Gamulka B, Mendoza C. & Connolly B (2005) Evaluation of a unique, nurse-inserted, peripherally inserted central catheter program. *Pediatrics* Jun; 115 (6) : 1602-6
15. HERMANSEN MC, HERMANSEN MG. Intravascular catheter complications in the neonatal intensive care unit. *Clinical Perinatology* 2005 Mar; 32 (1): 141-156
16. PENNEY-TIMMONS E, SEVEDGE S. Outcome data peripherally inserted central catheters used in an acute care setting. *J Infus. Nurs.* 2004 Nov-Dec; 431-6
17. CHLEBICKI MP, TEO EK. Review of peripherally inserted central catheters in the Singapore acute-care hospital. *Singapore Medical Journal*. 2003 October; 44 (10): 531-5-
18. HORNSBY S, MATTER K, BEETS B, CASEY S, KOKOTIS K. Cost losses associated with the "PICC, stick, and run team" concept. *J Infus Nurs.* 2005 Jan Feb; 28 (1): 45-53
19. NGO A, MURPHY S. A theory-based intervention to improve nurses' knowledge, self-efficacy, and skills to reduce PICC occlusion. *J Infus Nurs.* 2005 May-Jun; 28 (3): 173-81

20. [Linck DA](#), [Donze A](#), [Hamvas A](#). (2007) Neonatal peripherally inserted central catheter team. Evolution and outcomes of a bedside-nurse- designed program. [Adv Neonatal Care](#). Feb;7(1):22-9.
21. LÓPEZ SASTRE JL, FERNÁNDEZ COLOMER B, COTO COTALLO GD, RAMOS APARICIO A. Prospective evaluation of percutaneous central venous catheters in newborn infants, Castrillo Hospital Group. *Annal Esp. Ped.* 2000 August; 53 (2): 138-47.
22. Racadio, JM, Johnson ND. , Doellman DA. (1999, March) Peripherally inserted central venous catheters: success of scalp-vein Access in infants and newborns. *Radiology*. 210 (3) : 858-60
23. SAFDAR N, MAKI DG. Risk of catheter – related bloodstream infection with peripherally inserted Central Venous catheters used in hospitalized patients. *Chest*. 2005 Aug; 128 (2): 489-95
24. DOELLMAN D, RABIN K, JACOBS BR. The efficacy and safety of blood sampling through peripherally inserted central catheter devices in children. *J Infus Nurs*. 2005 January-february; 28 (1): 30-5
25. FRICKE BL, RACADIO JM, DUCKWORTH T, DONNELLY LF, TAMER RM, JOHNSON ND. Placement of peripherally inserted central venous without fluoroscopy in children: initial catheter tip position. *Radiology*. 2005 March; 243 (3): 887-92.
26. DE CAMARGO, P. P., KIMURA, A. F., TOMA, E., TSUNECHIRO, M. A, (2008) Initial placement of the peripherally inserted central catheter's tip in neonates. *Rev. Esc. Enferm. USP*. Dec.; 42 (4): 723-8 [PubMed - indexed for MEDLINE]
27. NADROO AM, GLASS RB, LIN J, GREEN RS, HOLZMAN IR. Changes in upper extremity position cause migration of peripherally inserted central catheters in neonates. *Pediatrics*. 2002 July; 110 (1 Pt 1): 131-6

28. [Pezzati M](#), [Filippi L](#), [Chiti G](#), [Dani C](#), [Rossi S](#), [Bertini G](#), [Rubaltelli FF](#). (2004) Central venous catheters and cardiac tamponade in preterm infants. *Intensive Care Medical*. Dec;30(12):2253-6. Epub 2004 Oct
29. TAWIL KA, ELDEMERDASH A, HATHLOL KA, LAIMOUN BA. (2006, January) Peripherally inserted central venous catheters in newborn infants, malpositioning and spontaneous correction of catheter tips. *Am Journal Perinatology*. 23 (1) 37-40
30. Barria RM, Lorca P, Muñoz S randomized controlled trial of vascular Access in newborns in the neonatal intensive care unit. *J. Obstetric Gynecology Neonatal Nurse*. 2007 Sep-oct; 36 (5): 450-6
31. LOUGHRAN SC, BORZATA M. (1995, march-april) Peripherally inserted central catheters. A report of 2506 catheter days. *JPEN Parenteral Enteral Nutrition*. 14 (2) 133-6
32. CERIANA CERNADAS JM. El diagnóstico de la sepsis Bacteriana en el recién nacido. PRONEO (2000) 1º Ciclo módulo 13-162. Editorial Panamericana. Buenos Aires.
33. Garland, I. S., Alex, C.P., Sevallius, I. M., Murphy, D. M., Good, M. I., Volberding, A.M., Hofer II, Gordon B. J & Maki, D. G. (2008, March: 29) Cohort study of the pathogenesis and molecular epidemiology of catheter-related bloodstream infection in neonates with peripherally inserted central venous catheters. *Infectology Control Hospital Epidemiology*. (3): 243-9.
34. VAN DEN HOOGEN, BROUWER MJ, GERARDS LJ, FLEER A, KREDIET TG. Removal of percutaneously inserted central venous catheters in neonates is associated with occurrence of sepsis. *Acta Paediatrica*. 2008 September; 97 (9): 1250-2. Epub. 2008. May 12
35. BROOKER, RW, KEENAN WJ. Catheter related bloodstream infection following PICC removal in preterm infants. *J Perinatology*. 2007 March; 27 (3): 171-4
36. MALE C, JULIAN JA, MASSICOTE P, GENT M, MITCHEL L, PROTEKT STUDY GROUP, Significant association with location of central venous line placement and risk of venous thrombosis in children. *Thromb. Haemost*. 2005 Sep. 94 (3): 516-21

37. STOKOWSKY G, STEELE D, WILSON D. The use of ultrasound to improve practice and reduce complication rates in peripherally inserted central catheter insertions, final report of investigation. *Journal Infusion Nurse* 2009 May-June; 32 (3): 145-55
38. Thornburg CD, Smith PB, Smitwick ML, Cotten CM, Benjamin DK Jr. Association between thrombosis and bloodstream infection in neonates with peripherally inserted catheters. *Thromb Res.* 2008; 122 (6): 782-5 Epub 2007 Nov. 13
39. SHA, P & SHAH, V. (2008) Continuous heparin infusion to prevent thrombosis and catheter occlusion in neonates with peripherally placed percutaneous central venous catheters. *Cochrane Database System Rev.* Apr. 16 (2)
40. Maruyana, K., Koizumi, T. (2006) Hydromediastinum associated with a peripherally inserted central venous catheter in a newborn infant. *Journal Clinical Ultrasonid*, May; 34 (4): 195-8.