

CATÉTER VENOSO CENTRAL DE INSERCIÓN PERIFÉRICA (PICC) CON MÚLTIPLES LUCES: UNA BUENA OPCIÓN PARA MONITORIZACIÓN DE PRESIÓN Y TRATAMIENTO

Autoras

Gómez-Palomar, C*, Miquel Pérez, T*

* Diplomadas de Enfermería del Hospital de la Santa Cruz y San Pablo. Antonio María Claret 167, 08025 Barcelona.

Resumen

• **Objetivo:** Analizar las diferencias en cuanto a riesgos y utilidad, entre catéteres centrales convencionales (CVC) y centrales de inserción periférica (PICC)

• **Método:** estudio cuasiexperimental con 125 catéteres. Se implantó PICC a quienes necesitaban control hemodinámico invasivo o varios accesos venosos, no portadores de CVC. Se recogieron datos demográficos, patológicos y los referentes a los catéteres: localización, complicaciones en la implantación y por su permanencia, utilización, tiempo de vida, causa de la retirada y cultivos.

• **Resultados:** analizados 125 catéteres: 55 PICC y 70 CVC. Implantación sin complicaciones importantes.

• **Causa de la retirada:** 91 (81,24%) habían finalizado su utilidad (52 CVC y 39 PICC), 4 retiradas accidentales, 8 por sospecha de infección (4 PICC y 4 CVC), 2 por trombosis/flebitis, ambos PICC; 1(PICC) por bucle y otro (PICC) por perforación a nivel de axilar o subclavia. Se retiraron 5 CVC de forma preventiva a los 8 días.

La duración media de los catéteres es de 7,6 +- 5,05 (1-24) días. 8,9 +- 5,34 (1-23) para los CVC y 6,4+- 4,75 (1-24) para los PICC.

Se infectaron 17 catéteres (15,17%): 9 CVC y 8 PICC. 8 (3 PICC /5 CVC) utilizados para Nutrición Parenteral (NPT).

Al relacionar las diferentes variables no encontramos diferencia significativa en la presencia de infección, flebitis/trombosis entre los PICC y CVC, ni en ningún otro tipo de complicación.

• **Conclusión:** el PICC es un catéter tan válido como los convencionales. No hay diferencia en su rendimiento o riesgos en su implantación y utilización.

Palabras clave: catéter, inserción periférica, PICC, multilumen, complicaciones, infección, trombosis.

VENOUS CATHETER PERIPHERALLY INSERTED CENTRAL (PICC) MULTIPLE LIGHT: A GOOD CHOICE FOR PRESSURE MONITORING AND TREATMENT

Summary

• **Objective:** To analyze the differences as for risks and utility, between conventional central catheters (CVC) and central of outlying insert (PICC)

• **Method:** Study cuasiexperimental with 125 catheters. PICC was implanted whom needed control hemodynamic invasive or several venous accesses, non carrier of CVC. Demographic, pathological data and the concerning to the catheters were picked up: localisation, complications in the installation and for their permanency, use, time of life, causes of the retreat and cultivations.

• **Results:** analyzed 125 catheters: 55 PICC and 70 CVC. Installation without important complications.

Cause of the retreat: 91 (81,24%) their utility concluded (52 CVC and 39 PICC), 4 accidental retreats, 8 for infection suspicion (4 PICC and 4 CVC), 2 for thrombosis/phlebitis, both PICC; 1(PICC) for curl and other (PICC) for perforation at axillary or subclavia level . 5 CVC preventive retreat at the 8 days.

The average duration of the catheters is of 7,6 + - 5,05 (1-24) days. 8,9 + - 5,34 (1-23) for the CVC and 6,4+ - 4,75 (1-24) for the PICC.

17 catheters were infected (15,17%): 9 CVC and 8 PICC. 8 (3 PICC /5 CVC) used for Nutrition Parenteral (NPT).

Relating the different variables we don't find a significant difference in the infection presence, phlebitis/thrombosis between the PICC and CVC, neither in any other complication type.

• **Conclusion:** the PICC is such a valid catheter as the conventional ones. There is not difference in their performances or risks associated with their installation and uses.

Key words: catheter, outlying insert, PICC, multilumen, complications, infection, thrombosis.

Dirección para correspondencia

Carmen Gómez Palomar
 Fraga 11-15, 2º 4ª, 08030 Barcelona
 Teléfono: 93.3464194
 Correo electrónico: elabedul22@hotmail.com

Introducción

Los pacientes de cierta edad nos recuerdan con frecuencia lo que era para ellos hasta hace solo 35 años el llegar a un hospital y necesitar tratamientos prolongados, cuando no se insertaban catéteres venosos, cuando cada dosis suponía una nueva venopunción con materiales, además, no desechables, que había que esterilizar tras cada uso con alcohol de quemar, de dudosa seguridad higiénica y agujas tan despuntadas que rasgaban el tejido. La cateterización de VVP les hizo la vida más segura y soportable, pero con los avances de la medicina se hacen insuficientes. Necesitamos catéteres que nos permitan controlar la situación hemodinámica del paciente, para ver tanto su estado inicial como su evolución frente a nuestras acciones; necesitamos nutrir a pacientes, que antes morirían por desnutrición, necesitamos suplir funciones orgánicas desde el exterior (bomba extracorpórea, hemodiálisis, etc), necesitamos sostener la vida en situaciones críticas a base de tratamientos que serían inseguros a través de una VVP.

Las enfermeras que en el ejercicio de nuestra profesión cuidamos pacientes en situación crítica nos encontramos, a veces, con problemas para la administración de tratamientos parenterales. Del ingreso al alta son portadores de varias VVP, a veces hasta 4-5 simultáneamente. Por la agresividad de algunos fármacos (midazolán, trangorex, eritromicina, cloxacilina, etc.), debido a flebitis y extravasaciones los tratamientos se hacen complicados e inseguros además de cruentos y dolorosos. A veces es necesaria la implantación de varias vías diarias. Se intenta no usar estos fármacos por CVP, pero por falta del recurso del CVC, con frecuencia no tenemos opción. En pacientes de edad avanzada o deteriorados por la gravedad o cronicidad de su patología llegan a tener la circulación periférica agotada, con lo que el mantenimiento de VVP es muy difícil. Cuando reclamamos la necesidad de implantación al paciente de CVC no siempre somos escuchados, con lo que el paciente sufre, la enfermera pierde tiempo, el centro pierde dinero y los tratamientos son inestables y de efectividad disminuida.

El número de CVC implantados anualmente en los centros hospitalarios es elevadísimo^(1,2). Sin embargo, su uso se asocia con complicaciones importantes⁽¹⁻⁹⁾ que son un riesgo vital para el paciente, una prolongación de la estancia hospitalaria y un aumento de los costos sanitarios^(2,3,10). Más del 15% de los pacientes con CVC tienen complicaciones ya sean mecánicas^(1,11,12), infecciosas^(1,2,6,7,13,14), o trombóticas^(1,4,5,8,13,14,15,16). Las complicaciones mecánicas más comunes durante la inserción de un CVC son la punción arterial, hematoma y neumotórax. El riesgo de

trombosis varía de acuerdo con el sitio de inserción. Es superior en la vena femoral y menor en la subclavia^(8,12). No hay acuerdo entre los autores sobre el efecto de los diferentes calibres sobre las complicaciones; para unos no afecta para otros al aumentar el calibre aumenta el riesgo^(1,17,18,19,20). La cateterización de la subclavia se asocia con una tasa más baja de infección que la cateterización femoral o yugular^(1,12).

El campo de acción de la enfermería solo permite la implantación de CVC de inserción periférica (PICC), a través de las venas basilica o cefálica, pero este sería mucho más eficaz contando con 2-3 luces y haciéndolo válido simultáneamente para diversos tratamientos, monitorización de PVC y control analítico. Sería una buena alternativa para administrar soluciones hiperosmolares o hipertónicas, agentes inotrópicos o fármacos especialmente agresivos, ya que permite abordar la vena cava superior, sin apenas riesgos en su implantación. Su inserción llevada a cabo por manos expertas no es difícil, y los riesgos de implantación se reducirían al hemorrágico, punción arterial y hematoma, con la ventaja de que es una zona fácil de comprimir.

El objetivo de nuestro estudio es comparar los catéteres CVC con los PICC implantados por enfermería con la hipótesis de que los PICC de múltiples luces son una opción tan válida como los CVC en cuanto a su utilización con la ventaja de que son menores los riesgos de implantación y no aumentan las complicaciones.

Material y método

Estudio cuasiexperimental, de 22 meses de duración (de Diciembre del 2006 a Octubre del 2008), llevado a cabo en el Hospital de San Pablo de Barcelona en un Servicio de Críticos de 20 camas, abierto a los pacientes de cualquier especialidad médica o quirúrgica en situación grave.

Se les implantaron PICC a los pacientes que necesitaban un control hemodinámico invasivo o varios accesos venosos para la administración de fármacos y que no eran portadores de CVC convencional. Se recogieron datos sobre edad, sexo, diagnóstico de ingreso, antecedentes patológicos, tipo de catéter, localización, complicaciones en la implantación y por su permanencia, utilización del catéter, tiempo de vida, causa de la retirada y cultivos.

Utilizamos para la recogida de datos un formulario de propia elaboración.

Comparamos 2 grupos: - CVC por subclavia o yugular implantados por personal médico.

- PICC a través de basilica o cefálica implantados por enfermería.

Todos los catéteres son de tres luces. Todos son implantados por la técnica Seldinger.

Para el control y cuidados de los catéteres seguimos, en todos los casos, el protocolo hospitalario.

Comparamos resultados de PICC / CVC convencional. Para la descripción de variables cualitativas se utilizaron porcentajes (así como el número de casos), y para las cuantitativas se calculó el valor promedio, desviación típica, valores máximo y mínimo). Para la

comparación entre variables cualitativas utilizamos tablas de contingencia, aplicando el Test de Chi Cuadrado con corrección de Yates para frecuencias bajas.

El Software estadístico empleado para todo el análisis ha sido el SPSS (V11,5) y Programa de Estadística Básica SBS. En todos los casos el nivel de confianza se fijó en el 95%, con 1 grado de libertad.

Variables relacionadas: Comparamos los resultados entre los dos tipos de catéteres en cuanto a infección, obstrucción, trombosis, flebitis, retirada accidental, complicaciones en la implantación y vida de los catéteres.

Consideramos infectado el catéter con cultivo positivo del exudado del punto de inserción o la punta del catéter; y aquellos en los que aun sin contar con un cultivo positivo el paciente portador presenta algún signo de infección.

Criterios de exclusión: edad inferior a los 18 años, deterioro vascular importante con alta dificultad de implantación periférica o anasarca.

Resultados

Se estudiaron un total de 125 catéteres: 55 (44%) de ellos eran PICC y 70 (56%) CVC. Un 72,8 % de los pacientes eran hombres. La media de edad fue de 66+-14,49(25-89) años.

En cuanto a la patología de ingreso, en orden de frecuencia, encontramos: 21 hemorragias digestivas, 16 con Shock séptico, 15 Pancreatitis, 14 por diversas cirugías abdominales, 7 hemorragias cerebrales, 6 HTA severa, 3 ICC descompensada, 3 insuficiencias respiratorias agudas, 3 ingesta de cáusticos, 3 infecciones respiratorias, 3 neumonías, 3 peritonitis, 3 insuficiencias renales agudas y 13 misceláneas.

Los antecedentes patológicos más presentes son: HTA, DM, cardiopatía isquémica, DLP, hepatopatía crónica, arritmias cardíacas. ICC, neoplasias, EPOC, pancreatitis, bronquitis crónica e insuficiencia renal crónica.

Todos los catéteres implantados son de 3 luces y tienen el mismo calibre.

Los 55 PICC fueron implantados por enfermería y los 70 CVC por Médicos Internistas y Cirujanos.

En ninguno de los 125 catéteres se presentaron complicaciones importantes de implantación; solo encontramos algunos problemas menores en 28 (22,4%) de ellos, de los que 20 (16%) son PICC y 8 (6,4%) CVC: 10 (8%) no se consiguieron implantar (3 PICC por espasmo del vaso, en 5 -3 CVC/ 2 PICC- no se consigue abordar vaso o bien no progresa la guía tras abordar vaso y 2 PICC se retiran tras implantación por mal reflujo o extravasación), en 3 (2,4%) CVC se pincha la carótida al intentar abordar la yugular, sin consecuencias y 6 PICC (4,8%) hicieron bucles que se solucionaron con pequeñas retiradas parciales, quedando implantados y en completo rendimiento (salvo 1 con mucho bucle que se retira por miedo a que cerrara el nudo). 6 (4,8%) PICC quedaron cortos, no llegaban a cava. y se mantienen para extracción de muestras y la administración de tratamientos, pero no son válidas para monitorización de PVC. 4 (3,2%) 2 CVC/ 2 PICC se retiraron por mala implantación.

En cuanto a la causa de la retirada: 91 de los 112 catéteres que se consiguieron implantar (81,24%) habían finalizado su utilidad (52 CVC y 39 PICC), hubo 4 retiradas accidentales (3,57%) 3 CVC y 1 PICC, 12 (10,71%) tuvieron que ser retirados: 8 (7,14%), por sospecha de infección (fiebre), 4 PICC y 4 CVC, 2 (1,78%) por trombosis / flebitis, ambos PICC; 1(PICC) por bucle y otro (PICC) por perforación a nivel de axilar o subclavia. Se llevaron a cabo, además, 5 retiradas preventivas a los 8-10 días de su implantación, todos CVC.

La duración media de los catéteres es de 7,6+- 5,05 (1-24) días. 8,9 +- 5,34(1-23) para los CVC y 6,4+- 4,75 (1-24) para los PICC.

De los 112 catéteres implantados 17 (15,17%) se infectaron, 9 (8,03%) eran CVC, de los cuales 6 (5,35%) eran yugulares, 3 (2,67%) eran subclavias y los 8 restantes (7,14%) eran PICC.

Los PICC se implantaron a través de basilica o ce-fálica indistintamente y tanto por ESD como por ESI, dependiendo solo del vaso más apto, 32 (58,18%) en ESI y 22(39,99%) en ESD. Los CVC se implantaron:10 por Yugular I, 32 por Yugular D, 12 por Subclavia I y 13 por Subclavia D.

En 91 de los casos (81,24%) los pacientes incluían en su tratamiento fármacos no recomendables, por su agresividad, por vía periférica.

En 99 (88,39 %) de los casos había en el tratamiento fármacos incompatibles.

Por 34 (30,35%) de los catéteres se perfundió Nutrición Parenteral Total (NPT), 8 de ellos (7,14%), 3 PICC y 5 CVC se infectaron.

91 (81,24%) de los catéteres daban una buena curva de venosa y se utilizaron para monitorización de PVC, 35 PICC y 56 CVC.

6 (14,28%) no ofrecen una curva fiable: en 4(9,52%) de los PICC porque los catéteres no llegaban a cava, y en 2(4,76%) de CVC por mala implantación. En los 10 casos restantes no se intentó ningún registro.

Al relacionar las diferentes variables mediante Chi cuadrado no encontramos diferencia significativa en la presencia de infección en ambos grupos ($X^2=0,08$). En cuanto a la infección en catéteres utilizados o no para NPT no encontramos tampoco diferencia significativa ($X^2=1,06$), ni en la infección dentro de este grupo al comparar los catéteres PICC y CVC. Si que encontramos diferencia significativa en cuanto al fracaso en la implantación ($X^2=9,63$), es mayor en el PICC.

No registramos problemas de obstrucción, rotura o hemorragia durante el mantenimiento. Hay 2 casos de flebitis / trombosis en PICC y otro caso de extravasación también en PICC, por tanto no hubo ninguna diferencia significativa entre los dos catéteres en ninguno de estos conceptos

Al comparar los resultados de la infección con el mayor o menor nº de días de utilización tampoco encontramos diferencia significativa. $X^2 = 0$ para catéteres mantenidos hasta 6 días. No significativo; y $X^2 = 1,23$ para catéteres mantenidos más de 6 días. No significativo. No aumenta la infección al aumentar los días de

utilización. Si que es significativamente mayor la vida media de los catéteres CVC ($X^2= 3,79$).

Discusión

Por los resultados obtenidos en nuestro estudio al comparar CVC y PICC, estamos de acuerdo con la mayoría de los autores en que los catéteres PICC son, al menos, un tipo más de catéter central con el que contar, tan válido como los CVC. Hay defensores incondicionales: Turcotte⁽¹⁴⁾, Ng⁽²⁰⁾, Griffiths⁽²²⁾, Orr⁽²³⁾, Gamulka⁽²⁴⁾ y centros en los que están prácticamente suplantando a los CVC convencionales; tanto en la asistencia hospitalaria como a domicilio, por sus escasos riesgos en la implantación, aun reconociendo que faltan estudios comparativos para ver ventajas e inconvenientes de unos y otros.

Según los estudios realizados sobre catéteres convencionales el riesgo de trombosis varía de acuerdo con el sitio de inserción. Según Merrer⁽¹²⁾ es muy superior en la vena femoral. En un estudio de observación llevado a cabo por Timsi⁽⁸⁾ el riesgo de trombosis asociada con inserción en la vena yugular interna fue aproximadamente 4 veces el riesgo asociado con la inserción subclavia. La cateterización de la subclavia conlleva el más bajo riesgo de trombosis relacionada con el catéter. Ong⁽¹⁵⁾, Abdullah⁽¹⁶⁾, Cheong⁽²⁵⁾, Walsh⁽²⁶⁾ y Allen⁽²⁷⁾ advierten de la mayor frecuencia de trombosis en los PICC, sobre todo en pacientes oncológicos, y un aumento de otras complicaciones a largo plazo. Nosotros contábamos con la posibilidad de un mayor nº de trombosis y flebitis por el hecho de ser un catéter relativamente grueso con una larga trayectoria a través de un vaso de escaso grosor (vena basilica o cefálica), pero solo encontramos 2 casos y por tanto no hay ninguna diferencia significativa. De acuerdo, por tanto, con Griffiths⁽²²⁾, Gamulka⁽²⁴⁾, Matsuzaki⁽²⁸⁾, Todd⁽²⁹⁾, Oakly⁽³⁰⁾, Paz-fumagalli⁽³¹⁾ en que el PICC es un catéter seguro y muy recomendable a corto plazo con una incidencia de complicaciones similar a la del CVC convencional o incluso inferior. Turcotte⁽¹⁴⁾, Matsuzaki⁽²⁸⁾, Duerkseu⁽³²⁾, Safdar⁽³³⁾, advierten también del aumento de complicaciones a largo plazo; nosotros no hemos encontrado ninguna diferencia a significativa en las diferentes complicaciones ni a corto ni a largo plazo entre los dos grupos de catéteres. Así y todo: la cateterización de la vena subclavia se complica con neumotórax y hemotórax en un porcentaje pequeño de ocasiones, pero que crea situaciones graves, riesgo inexistente en los PICC; mientras que la de la vena yugular interna y de la femoral se asocian más con la punción arterial y el hematoma, riesgo presente en las PICC pero con la ventaja de que la compresión de la zona es mucho más fácil. Para Durbec⁽¹¹⁾ y Merrer⁽¹²⁾ la cateterización de la vena femoral es la técnica que tiene un porcentaje mayor de complicaciones mecánicas por lo que consideran de elección la yugular interna y la subclavia.

Según Makinley⁽⁷⁾ y Ferrer⁽¹²⁾ la selección del acceso subclavio parece minimizar los riesgos de complicaciones infecciosas. Si la subclavia se infecta menos es probablemente por ser una zona más limpia y de

más fácil fijación, ventaja que también podemos presuponer para los PICC.

Ng⁽²⁰⁾ encuentra en su estudio una mayor presencia de infección en los PICC utilizados para tratamientos con NPT. Nosotros observamos una tendencia, aunque no significativa, a aumentar la infección en los catéteres que han sido utilizados para SNB pero sin ninguna diferencia entre los PICC y CVC.

La diferencia que encontramos en los PICC en cuanto a mayor nº de fracasos en la implantación y vida media más baja está justificada por el hecho de ser una técnica nueva para enfermería, con la consiguiente falta de experiencia, que se implantan desde zonas más periféricas, más castigadas previamente por otras vías periféricas, edemas flebitis, con un recorrido más largo, y por vasos más finos. Iniciamos la técnica en pacientes en situación extrema que en algunos casos fueron éxitos antes de las 24 horas, lo que reduce mucho la vida media del grupo.

Conclusión

Podemos recomendar la normalización del uso del catéter PICC para toda la enfermería capacitada. Con una implantación totalmente aséptica y habilidad (cuestión de docencia al inicio y experiencia) es un sistema tan válido como el CVC convencional sin riesgos en la implantación, ni un aumento de complicaciones por su utilización.

Bibliografía

- McGree DC, Govid DG. Prevención de las complicaciones de la cateterización venosa central. *N Engl J Med* 2003; 348 (12): 1123-33.
- Raad I. Intravenous-catheter-related infection. *Lancet* 1998; 351:893-8
- Digiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The Attributable Mortality and Costs of Primary Nosocomial Bloodstream Infections in the Intensive Care Unit. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, Volume 160, Number 3, September 1999, 976-981
- Chemaly RF, Barbara de Parres J, Rehm SJ, Adal KA, et al. Venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters: a retrospective analysis of the Cleveland clinic experience. *Clin Infect Dis* 2002; 34:1179-83.
- Hirsch DR, Ingenito EP, Goldhaber SZ. Prevalence of deep venous thrombosis among patients in medical intensive care. *JAMA* 1995; 274 (4):335-7.
- DeLegge MH, Borak G, Moore N. Central venous access in home parenteral nutrition population - you PICC. *JPEN* 2005; 29 (6):425-8.
- McKinley S, Mackenzie A, Finfer S, Ward R, Penfold J. Incidence and predictors of central venous catheter related infection in intensive care patients. *Anaesth Intensive Care* 1999; 27: 164-9.
- Timsit JF, Farkas JC, Boyer MJ, et al. Central vein catheter-related thrombosis in intensive care patients: incidence, risks factors, and relationship with catheter-related sepsis. *Chest* 1998; 114(1):207-13.
- Vallés J, León C. Nosocomial bacteremia in critically ill patients: a multicenter study evaluating epidemiology and prognosis. *Clin Infect Dis* 1996;24:387-95.
- Rello J, Ochagavía A, Sabanes E, Roque M, Mariscal D, Reynaga E, Valles J. Evaluation of Outcome of Intravenous Catheter-related Infections in Critically Ill Patients. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, Volume 162, Number 3, September 2000, 1027-1030.
- Durbec O. A prospective evaluation of the use of femoral venous catheters in critically ill adults. *Crit Care Med* 1997; 25(12):1986-9
- Merrer J, De Jonghe B, Golliot, et al. Complication of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients. A randomized controlled trial. *JAMA* 2001; 286(6):700-7.
- Yap YS, Karapetis C, Lerosé S, Iver S, Koczwara B. Reducing the risk of peripherally inserted central catheter line complications in the oncology setting. *Eur J Cancer (Engl)*.2006; 15(4): 342-7.
- Turcotte S, Dube S, Beauchamp G. Peripherally inserted central venous catheters are not superior to central venous catheter in the acute care of surgical patients on the ward. *World J Surg.* 2006; 30(8):1605-19.
- Ong B, Gibbs H, Catchpole I, Hetherington R, Harper J. Peripherally inserted central catheters and upper extremity deep vein thrombosis. *Australas Radiol*.2006; 50(5):451-4.
- Abdullah BJ, Mohammad N, Sangkar JV, Abd Aziz YF, Gan GG, Goh KY, Benedict I. Incidence of upper limb venous thrombosis associated with peripherally inserted central catheters (PICC). *Br J Radiol.* 2005; 78(931): 596-600.
- Farkas JC, Liu N, Blieriot JP, Chevret S, Goldstein FW, Carlet J. Single-versus triple-lumen central catheter-related sepsis: a prospective randomized study in critically ill population. *Am J Med* 1992; 93 (3): 277-82.

18. Clark-Christoff N, Watters VA, Sparks W, Snyder P, Grant JP. Use of triple-lumen subclavian catheter for administration of total parenteral nutrition. *JPEN* 1992; 16(5):403-7.
19. Ma TY, Yoshinaka R, Banaag A, Jonson B, Davis S, Berman SM. Total parenteral nutrition via multilumen catheters does not increase the risk of catheter-related sepsis: a randomized, prospective study. *Clin Infect Dis* 1998; 27:500-3.
20. Ng PK, Ault MJ, Ellrodt G, Maldonado L. Peripherally inserted central catheters in general medicine. *Mayo Clin Proc* 1997; 72: 225-233.
21. Grove JR, Pevec WC. Venous thrombosis related to peripherally inserted central catheter. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(7):837-40.
22. Griffiths VR, Philpot P. Peripherally inserted central catheter (PICCs): do they have a role in the care of the critically ill patient?. *Intensive Crit Care Nurs* 2002; 18(1): 37-47.
23. Orr ME. The peripherally inserted central catheter: what are the current indications for its use?. *Nutr Clin Pract* 2002; 17(2):99-104.
24. Gamulka B, Mendoza C, Connolly B. Evaluation of a unique, peripherally inserted central catheter program. *Pediatric* 2005; 115(6): 1602-6.
25. Cheong K, Perry D, Karapetis C, Koczwarra B. High rate of complications associated with peripherally inserted central venous catheters in patients with solid tumours. *Inter Med J* 2004; 34(5): 234-8.
26. Walshe LJ, Malak SF, Eagan J, Sepkowitz KA. Complication rates among cancer patients with peripherally inserted central catheters. *J Clin Oncol* 2002; 20(15): 3276-81
27. Allen AW, Megargall JL, Brown DB, Lynch FC, Sing H, Waybill PN. Venous thrombosis associated with the placement of peripherally inserted central catheters. *J Vasc Interv Radiol* 2000; 11(10):1309-14.
28. Matsuzaki A, Suninoe A, Koga Y, Hatano M, Hattori S, Hara T. Long-term use of peripherally inserted central venous catheters for cancer chemotherapy in children. *Support Care Cancer* 2006; 14(2):153-60.
29. Todd J, Hammond P. Choice and use of peripherally inserted central catheters by nurses. *Prof Nurse* 2004; 19(9): 493-7.
30. Oakly C, Wright E, Ream E. The experiences of patients and nurses with a nurse-led peripherally inserted central venous catheter line service. *Eur Oncol Nurs* 2000; 4(4): 207-18.
31. Paz-fumagalli R, Miller YA, Russell BA, Crain MR, Beres RA, Mewissen MW. Impact of peripherally inserted central catheters on phlebotic complications of peripheral intravenous therapy in spinal cord injury patients. *J Spinal Cord Med*. 1997; 20(3):341-4.
32. Duerksen DR, Papineau N, Siemens J, Yaffe C. Peripherally inserted central catheters for parenteral nutrition: a comparison with centrally inserted catheters. *JPEN* 1999; 23(2):85-9.
33. Safdar N, Maki DG. Risk of catheter-related bloodstream infection with peripherally inserted central venous catheter used in hospitalized patients. *Chest* 2005; 128(2):489-95.