

Complicaciones mecánicas relacionadas al uso de catéteres venosos centrales: revisión bibliográfica e imágenes

Gonzalo Miranda, Int. Alvaro Vidal, Int. Carolina Díaz, Juan Carlos Díaz, Patricia Arancibia, Mónica Antolini.

Resumen

Los catéteres venosos centrales son un recurso terapéutico fundamental debido al advenimiento de unidades de pacientes críticos, donde se utilizan para control de variable hemodinámicas, administración de drogas y nutrición parenteral; a la masificación de la hemodiálisis, siendo una herramienta transitoria previo a la obtención de accesos definitivos y para pacientes oncológicos, con el objetivo de administración de quimioterapia.

Sin embargo, el uso de catéteres venosos centrales no es inocuo. En la literatura se reportan diversas complicaciones. Dentro de éstas, las mecánicas son frecuentes, presentándose el 5-19% de los pacientes. Las complicaciones más prevalente son la punción arterial, hemotórax y neumotórax. El objetivo de esta revisión es actualizar conceptos básicos relacionados a las complicaciones mecánicas asociadas a la instalación de catéteres venosos centrales y mostrar imágenes obtenidas en el servicio de imagenología de nuestro hospital, correspondientes a ocho pacientes que presentaron alguna de éstas.

Palabras claves: Catéter venoso central, factores de riesgo, complicaciones mecánicas, imágenes radiológicas.

Servicio de Imagenología
Hospital Clínico Universidad
de Chile.

Summary

Central venous catheters are important therapeutic resources nowadays, because of the development of critical care units, where these devices are aimed to monitorize hemodynamic parameters and to administrate drugs and parenteral nutrition to patients; massification of hemodialysis, where central venous catheters are used as transitory accesses before the definitive ones are obtained and in the oncological setting, to administrate chemotherapeutic drugs to patients.

Nevertheless, the use of such devices is not harmless. Several complications are reported in current literature. Mechanical complications are frequent and they are found in 5-19% of patients in whom central venous catheters are installed. According to their prevalence, the most important are arterial puncture, hemothorax and pneumothorax. This review is aimed to update basic concepts regarding to mechanical complications associated to the use of central venous catheters and to show radiological images from eight patients who presented to the imagenology department of our hospital with such complications.

Key words: *Central venous catheter, risk factors, mechanical complications, radiological images.*

Introducción

El uso clínico de catéteres venosos centrales se remonta al año 1952, cuando Aubaniac describe los primeros accesos vasculares en soldados heridos de guerra⁽¹⁾. Actualmente el uso de esta herramienta terapéutica se ha masificado, especialmente con el advenimiento de las unidades de cuidados intensivos y la quimioterapia oncológica.

La utilidad de los catéteres venosos centrales radica en la posibilidad de infundir sustancias que no pueden ser administradas periféricamente (quimioterapia antineoplásica y nutrición parenteral total)⁽²⁾, monitorizar variables hemodinámicas (ej. Catéter de Swan-Ganz), lograr accesos vasculares en pacientes en el que estos no pueden ser obtenidos vía periférica⁽³⁾ y también pueden ser usados en aquellos pacientes que requieren hemodiálisis⁽⁴⁾. Los catéteres de hemodiálisis corresponden a accesos vasculares de carácter transitorio de

acuerdo a las Guías de DOQUI⁽⁵⁾. El rol de estos sería garantizar accesos venosos para diálisis mientras se obtienen los de carácter definitivo como fístulas arteriovenosas y "grafts".

Se estima que en Estados Unidos son instalados aproximadamente 5 millones de catéteres centrales al año⁽⁶⁾ de los que 250.000 corresponden a catéteres tunelizados de hemodiálisis⁽⁴⁾.

El uso de catéteres venosos centrales no es un inocuo ya que puede producir complicaciones. De acuerdo a la literatura, se presentan en más de 15% de los pacientes sometidos a estos procedimientos^(6,7,8) con riesgo para la integridad física y con un costo económico elevado asociado al tratamiento^(9,10).

Las complicaciones se pueden clasificar, de acuerdo al factor desencadenante, en mecánicas, infecciosas y trombóticas. Les presentamos a continuación una revisión de este tema, junto a imágenes radiológicas de las mismas, correspondientes a 8 pacientes que fueron controlados en nuestro centro posterior a la instalación de un catéter venoso central.

Complicaciones Mecánicas

Las complicaciones mecánicas están presentes entre el 5-19% de pacientes de acuerdo a distintas series publicadas^(6,7,11). Las más frecuentes durante la inserción de catéteres venosos centrales son la punción arterial, hematoma y neumotórax^(2,3). También pueden presentarse otras como hemotórax, hemomediastino, oclusión del catéter, extravasación, pinzamiento del catéter ("pinch off"), rotura del catéter, embolismo de fragmento del catéter, embolismo aéreo, entre otras.

Factores de riesgo

Las complicaciones mecánicas se asocian a diversos factores de riesgo que favorecen su

aparición. Polderman⁽¹²⁾ los agrupa en aquellos que aumentan moderadamente y levemente el riesgo. Dentro del primer grupo se mencionan: inserción previa de un catéter venoso central en la misma ubicación, radiación local, esternotomía, antecedentes de fractura de clavícula, trombocitopenia, trombosis venosa en el sitio de inserción, terapia fibrinolítica, paciente inquieto durante la instalación del catéter e infarto agudo al miocardio previo. En la segunda categoría está la alteración del índice de masa corporal, obesidad mórbida, alteración de las pruebas de coagulación, ventilación mecánica de alta presión, aterosclerosis generalizada moderada a severa, sepsis, arritmias ventriculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica e hipovolemia. La instalación del catéter venoso central puede ser a través de diversas vías. Las más utilizadas son la vena yugular interna y la vena subclavia. También se utiliza la vena femoral y las venas de la extremidad superior, sin embargo estas últimas son poco usadas por las diversas complicaciones que pueden presentar. El sitio de abordaje se asocia a tasas de complicaciones diferentes, por lo que los factores de riesgo mencionados dependen de la vía de inserción. La cateterización vía vena yugular interna y subclavia exhiben riesgos similares tomando en cuenta todas las complicaciones mecánicas⁽³⁾. El abordaje vía femoral es el que se asocia con el mayor riesgo. Sin embargo, considerando las complicaciones graves, los riesgos exhibidos mediante la elección de la vía femoral y subclavia son similares⁽⁶⁾. La vía yugular interna, de acuerdo a diversas series^(6,7,11,13), se asocia con riesgo mayor de punción arterial, igual riesgo de hematoma y menor riesgo de punción arterial con respecto al abordaje subclavio el que presenta un claro aumento del riesgo de producir neumotórax. La vía femoral se asocia con mayor riesgo de

punción arterial y de hematoma que las dos vías anteriormente mencionadas.

De esta manera, la vía subclavia o yugular interna deben preferirse en vez de la vía femoral. Sin embargo, cuando se necesita una vía para resucitación hemodinámica, la vía femoral es de elección por la rapidez de su obtención⁽³⁾.

Otro factor relevante es la experiencia del médico que instala el catéter. Se describe que las probabilidades de complicaciones que exhibe un profesional que ha instalado 50 o más catéteres, son menores en 0,5 veces comparados con aquellos cuya experiencia es menor⁽⁷⁾.

El número de intentos está relacionado directamente con los riesgos. Las complicaciones después de tres intentos se incrementan en 6 veces comparadas cuando la inserción se logra en un intento⁽¹¹⁾. Por lo tanto cuando se ha intentado tres veces sin el resultado esperado, la ayuda debe ser solicitada.

Complicaciones Mecánicas Específicas

Neumotórax: El neumotórax es una complicación que se presenta generalmente después de la inserción del catéter, pudiendo aparecer también de forma tardía. La incidencia real es incierta debido a que los criterios diagnósticos de neumotórax como complicación, varían de un estudio a otro. Sin embargo de acuerdo a distintas series, la incidencia reportada fluctúa en un rango de 0 – 15%⁽¹²⁾. El riesgo de presentar esta complicación es mayor si se utiliza la vía subclavia, con una frecuencia de 0,5-3,1%, comparado con <0,1-2% exhibido por el abordaje yugular^(6,7,11,12,13,14,15). El manejo puede realizarse con paciente ambulatorio u hospitalizado de acuerdo a la magnitud del neumotórax⁽¹⁶⁾. En pacientes hipóxicos, la vía subclavia debe evitarse ya que presenta mayor riesgo de produ-

cir neumotórax, complicación que puede ser aún más deletérea en estos casos. Cuando se presenta patología pulmonar unilateral y la inserción del catéter es imperiosa, éste debe insertarse ipsilateralmente al pulmón dañado. (Figura 1 y 2)

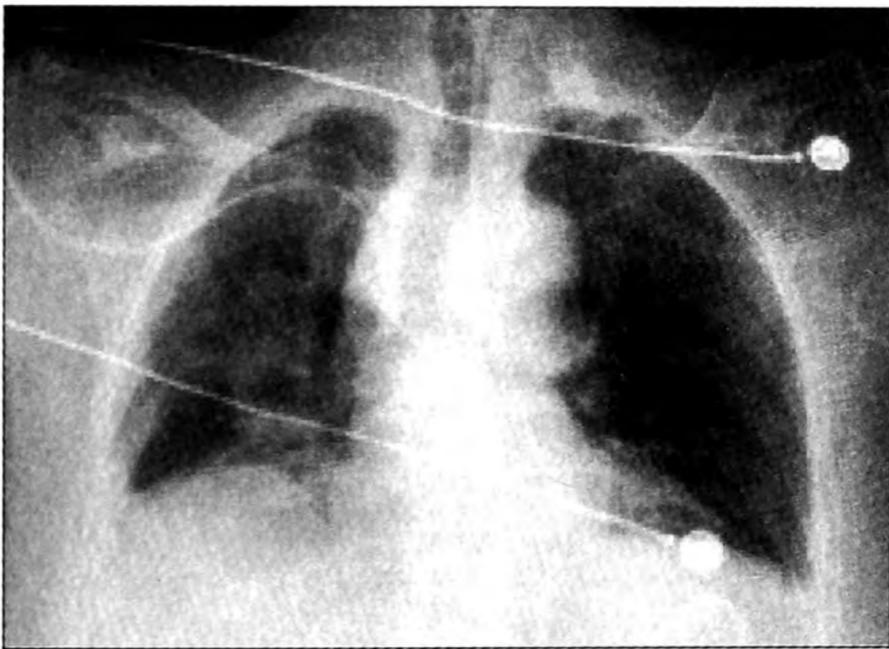
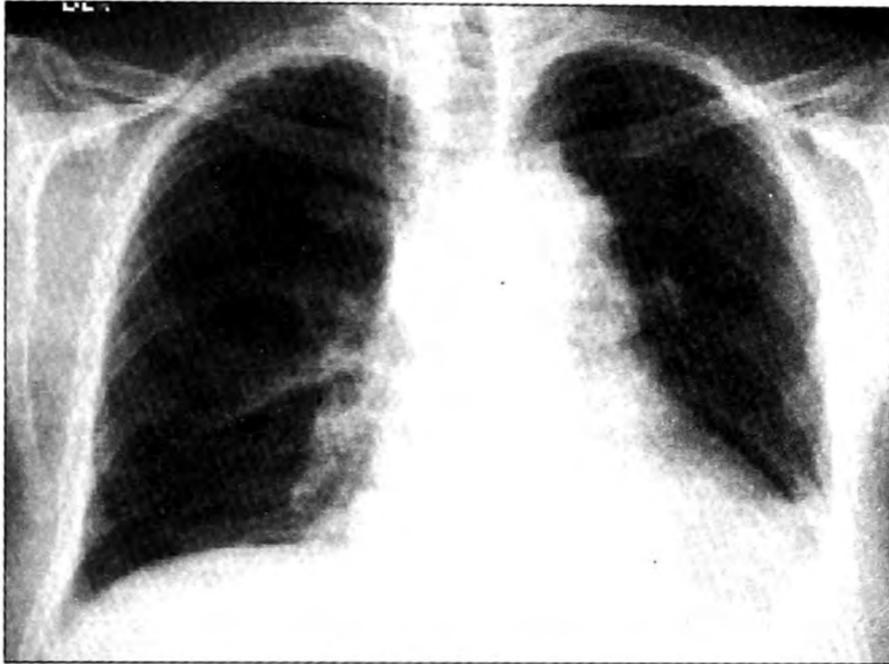


Figura 1 y 2. Dos casos de neumotórax post instalación de vías venosas centrales, uno por vía yugular y otro por vía subclavia. El riesgo de esta complicación es mayor para la vía subclavia.

Hemotórax y hematoma: Esta complicación se presenta en 0,4-0,6 % de los pacientes en que se instala un catéter vía subclavia⁽³⁾. La mayoría se producen durante los dos primeros días de inserción del catéter. Los mecanismos de producción serían debidos a punción de vaso arterial y/o venoso o irritación del la pa-



Figura 3. Post instalación de catéter central, este paciente presentó un hematoma mediastínico y un neumotórax que requirió la instalación de un tubo de drenaje pleural.

red del vaso por el catéter mismo o la sustancia infundida^(12,16). (Figura 3)

Pinzamiento, ruptura y embolismo. El catéter puede sufrir ruptura, que se asocia a la manipulación prolongada durante una inserción dificultosa, fallas del material y a pinzamiento del catéter. El pinzamiento del catéter corresponde a la compresión que sufre entre la primera costilla y la clavícula cuando se realiza un abordaje vía subclavia⁽³⁾ pudiendo ser seccionado con eventual embolización del fragmento libre. Existe mayor riesgo de pinzamiento en pacientes en que la permanencia del catéter es prolongada y la instalación es más medial. Las manifestaciones clínicas de esta complicación es variada⁽¹²⁾. Se describe dificultad para administración de sustancias a través del catéter durante la elevación o abducción del brazo y cuando el paciente está sentado en comparación con el decúbito dorsal. En estas posiciones la clavícula se acerca a la primera costilla, aplastando el catéter. En este contexto, la radiografía de tórax es una

herramienta útil, pudiendo mostrar angostamiento del catéter en la zona de pinzamiento⁽¹⁸⁾. El catéter pinzado puede seccionarse y el fragmento libre embolizar. El fragmento que emboliza, a su vez puede obstruir o seccionar algún vaso. Se describen infartos miocárdicos y rupturas de grandes vasos⁽¹²⁾. Esta complicación puede manejarse con extracción quirúrgica o guiada por imagenología. Excepcionalmente, el seguimiento clínico es una posibilidad. (Figura 4 y 5)



Figura 4: Migración del extremo distal del catéter de quimioterapia a una rama de la arteria pulmonar.

Malposición: El malposicionamiento del catéter incrementa el riesgo de trombosis y extravasación si se inserta en una vena de menor calibre⁽¹²⁾. Cuando la malposición se acompaña de rotura y embolismo, hay descritos casos de infarto cerebral⁽¹²⁾. Esta complicación puede resultar en perforación del vaso y disrupción del tejido adyacente con extravasación sanguínea y contenido infundido. (Figura 6 a 8)

Punción arterial: Se reconoce fácilmente mediante la visualización de sangre roja brillante y pulsátil en el catéter. Sin embargo, esto se dificulta en pacientes hipotensos o



Figura 5: Acodamiento a nivel subclavio izquierdo de un catéter con extremo distal a nivel de la confluencia de los troncos venosos. Se apoya en la pared venosa, lo que se asocia a un aumento de complicaciones trombóticas por daño endotelial.



Figura 6: Catéter subclavio. Su extremo distal asciende a vena yugular.

con bajo contenido de oxígeno en sangre arterial. Para descartar esta complicación, el catéter puede ser conectado a un transductor de presión y una muestra de sangre del catéter y otra de alguna arteria periférica pueden ser obtenidas y comparadas entre sí. Los patrones de presión y de oxigenación, respectivamente, informarán de la posición del catéter⁽³⁾.

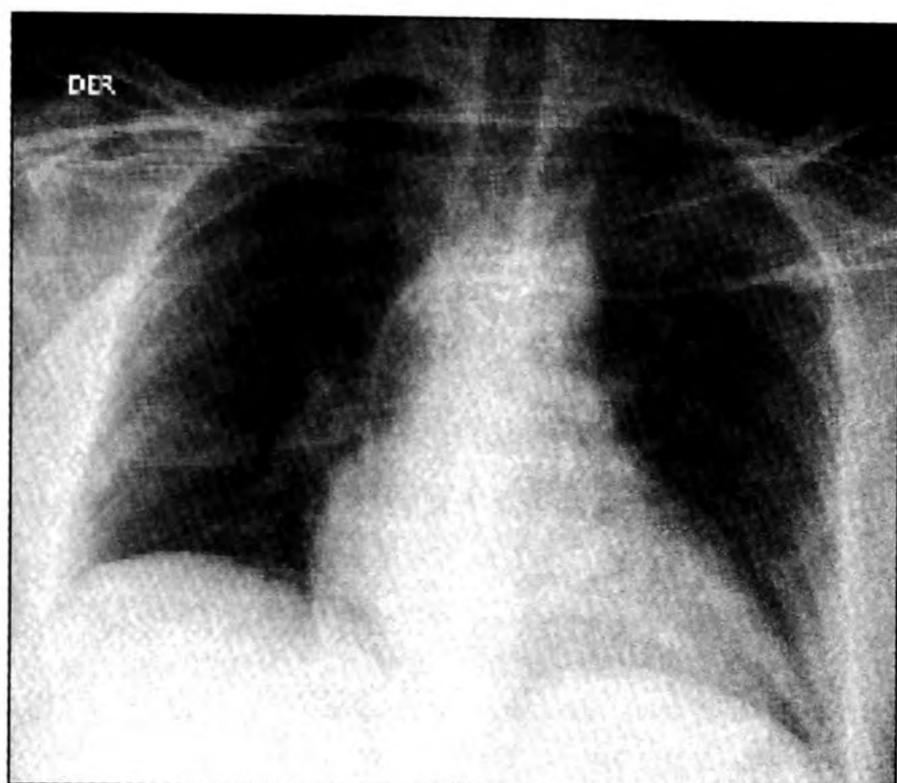


Figura 7: Catéter yugular derecho con extremo a nivel de la vena ácigos.

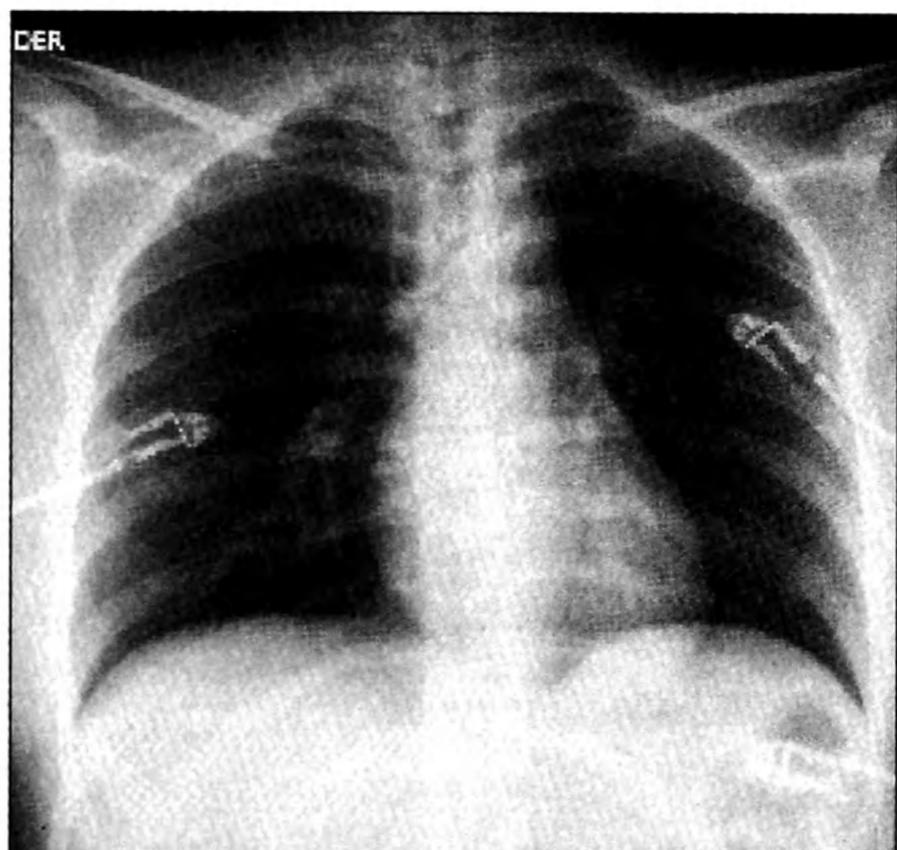


Figura 8: Catéter subclavio derecho con extremo distal a nivel del tronco braquiocefálico izquierdo

Prevención Complicaciones Mecánicas

Para evitar complicaciones mecánicas, el conocimiento anatómico de los lugares de inserción debe ser acabado. La identificación de hitos anatómicos es fundamental, en su defecto otra vía debe elegirse. Factores que dificultan la inserción de catéter son la historia de instalación fallida de uno de estos, cirugía previa en el lugar de inserción, deformidad esquelética y presencia de cicatriz.

En pacientes obesos, se dificulta la inserción por vía vena yugular interna, dada la dificultad de identificación de los hitos anatómicos, por lo que otra vía debe preferirse⁽³⁾.

El ultrasonido tiene un rol protagónico en la instalación de catéteres venosos centrales. Su utilidad ha sido demostrada para guiar la cateterización de vena yugular interna. De acuerdo a la literatura disminuye el número de complicaciones mecánicas, disminuye el número de fracasos de cateterización y el tiempo requerido para la instalación^(19,20). Estos beneficios no se han demostrado para el acceso subclavio.

Conclusión

El uso del catéter venoso central corresponde a un avance importante en la medicina actual, sin embargo, se asocia a complicaciones de tipo mecánicas, infecciosas y trombóticas. Las complicaciones ponen en riesgo la integridad del paciente y el tratamiento de éstas es, en ocasiones, costoso. El correcto conocimiento de las técnicas de inserción, de los factores de riesgo asociado a complicaciones, la experiencia del operador y el uso de ecografía doppler son fundamentales para reducir las tasas de complicaciones y lograr así una medicina de mejor calidad.

Referencias

1. Aubniac R. L'injection intravenouse sous-claviculaire: Avantages et technique. Presse Med 1952; 60: 1456.
2. Jiménez P. Cateterización de venas centrales. Cuad. Cir. 1994; 8(1): 51-9.
3. McGee DC, Michael K. Gould, M.D. Preventing Complications of Central Venous Catheterization. NEJM 2003; 348: 1123-33.
4. Scott O, Trerotola MD. Hemodialysis Catheter Placement and Management. Radiology 2000; 215: 651-58.

5. Schwab SJ, Besarab A, Beathard G, et al. NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative. *Am J Kidney Dis* 1997; 30(suppl 3):150-91.
6. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA* 2001; 286: 700-707.
7. Sznajder JI, Zveibil FR, Bitterman H, Weiner P, Bursztein S. Central vein catheterization: failure and complication rates by three percutaneous approaches. *Arch Intern Med* 1986; 146: 259-61.
8. Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *JAMA* 1999; 281: 261-67.
9. Arnow PM, Quimosing EM, Beach M. Consequences of intravascular catheter sepsis. *Clin Infect Dis* 1993; 16: 778-84.
10. Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial infections in medical intensive care units in the United States. *Crit Care Med* 1999; 27:887-92.
11. Mansfield PF, Hohn DC, Fornage BD, Gregurich MA, Ota DM. Complications and failures of subclavian-vein catheterization. *N Engl J Med* 1994; 331: 1735-38.
12. Polderman K, Girbes A. Central venous catheter use, part 1: mechanical complications. *Intensive care med* 2002; 28: 1-17.
13. Martin C, Eon B, Auffray JP, Saux P, Gouin F. Axillary or internal jugular central venous catheterization. *Crit Care Med* 1990; 18: 400-402.
14. Durbec O, Viviani X, Potie F, Vialet R, Albanese J, Martin C. A prospective evaluation of the use of femoral venous catheters in critically ill adults. *Crit Care Med* 1997; 25: 1986-89.
15. Timsit JF, Bruneel F, Cheval C, et al. Use of tunneled femoral catheters to prevent catheter-related infection: a randomized, controlled trial. *Ann Intern Med* 1999; 130: 729-35.
16. Tseng M, Sadler D, Wong J, Teague KR, Schemmer DC, Saliken JC, So B, Gray RR. Radiologic placement of central venous catheters: rates of success and immediate complications in 3412 cases. *Can Assoc Radiol J* 2001; 52(6): 379-84.
17. Ellis LM, Vogel SB, Copeland EM III. Central venous catheter vascular erosions: Diagnosis and clinical course. *Ann Surg* 1989; 209: 475-78.
18. Hinke DH, Zandt Stastny DA, Goodman LR, Quebbeman EJ, Kryzdwa EA, Andris DA. Pinch off syndrome: a complication of implantable subclavian venous access devices. *Radiology* 1990; 177: 353-56.
19. Teichgraber UK, Benter T, Gebel M, Manns MP. A sonographically guided technique for central venous access. *AJR Am J Roentgenol* 1997; 169: 731-33.
20. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, Pribble CG. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: a meta-analysis of the literature. *Crit Care Med* 1996; 24: 2053-58.