

Complicaciones de catéteres venosos centrales

Adriana Varón, Luis M. Benítez, Jairo Roa

Para evaluar la eficacia y seguridad de la cateterización venosa central en nuestro servicio de medicina interna se desarrolló este protocolo de investigación con 251 procedimientos en diferentes dependencias del hospital, durante el tiempo comprendido entre el 7 de noviembre de 1991 y el 10 de agosto de 1992.

Se describieron las complicaciones inmediatas y las complicaciones tardías. Después se buscó asociación entre estas complicaciones y variables dependientes del procedimiento como son: lugar, el carácter urgente, acceso vascular escogido, la inserción de camisa o introductor percutáneo, el grado de experiencia del operador y el número de punciones fallidas hasta lograr la cateterización venosa.

Se encontraron 48 casos con complicaciones inmediatas de los 251 procedimientos (19,1%) distribuidos así: punción arterial (24 casos - 9.6%), mala posición del catéter (10 casos - 4%), hematoma (6 casos - 2.4%), neumotorax (5 casos - 2%) y punción pleural con obtención de líquido pleural (3 casos - 1.1%). Las punciones fallidas sin importar el número ni el grado de experiencia del operador se correlacionaron con estas complicaciones ($p < 0.00003$), especialmente con punción arterial y hematoma.

Se presentaron 14 casos con complicaciones tardías (5.6%): hematoma tardío (5 casos - 2%), infección local (5 casos - 2%) y sepsis por catéter (4 casos - 1.6%). Se encontró una asociación significativa entre la punción arterial durante el procedimiento y la presentación de

hematoma tardío ($p < 0.02$). Hubo correlación positiva entre sepsis por catéter y profesor como operador ($p < 0.04$), lo mismo que para la utilización de las vías femoral y subclavia ($p < 0.03$). Los profesores cateterizaron más a los pacientes renales crónicos para hemodiálisis por vía femoral y estos pacientes tuvieron el catéter por más tiempo, lo que consideramos contribuye a esta asociación.

El estudio es de valiosa contribución para mejorar la calidad en la técnica de inserción y enseñanza de este procedimiento invasivo, dado el carácter docente de nuestra institución.

INTRODUCCION

El acceso venoso en pacientes enfermos, ya sea en forma aguda o crónica, ha sido, durante los últimos años, un verdadero reto para las especialidades médicas, que tienen que ver con el manejo de ellos (1). En la medida en que su uso se ha constituido en parte fundamental del manejo intrahospitalario, cada vez se encuentran más indicaciones para la cateterización venosa central, pero también un número creciente de complicaciones relacionadas con el procedimiento. Es por esta razón y con el fin de minimizar el riesgo, que se describen nuevas técnicas de inserción y aparecen en el mercado diferentes tipos de catéteres venosos.

En la práctica médica actual, las indicaciones para colocar una línea venosa central son principalmente: imposibilidad para cateterizar una vena periférica, necesidad de colocación de marcapaso o catéter de arteria pulmonar, infusión de antibióticos o soluciones hipertónicas, hemodiálisis, nutrición parenteral y aplicación de quimioterapia, entre otras (2, 3).

Esto nos demuestra lo importante que es conocer y adquirir destreza en la técnica de inserción de catéteres venosos centrales durante el entrena-

Dres. Adriana Varón y Luis Miguel Benítez: Internistas Universidad Javeriana; Dr. Jairo H. Roa: Internista, Neumólogo, Instructor Medicina Interna, Universidad Javeriana.

Solicitud de separatas a la Dra. Varón.

miento como residente de medicina interna, para la práctica médica diaria. Es imprescindible conocer la anatomía de los sitios donde pueda canularse una vena central. Se hará énfasis en los siguientes accesos vasculares: infraclavicular para la vena subclavia izquierda o derecha (Figura 1), yugular posterior para la vena yugular interna derecha e izquierda, por detrás del músculo esternocleidomastoideo (Figura 2), yugular anterior a nivel del triángulo formado por los haces esternal y clavicular del músculo esternocleidomastoideo para la vena yugular interna derecha o izquierda (Figura 2), acceso inguinal para la vena femoral derecha o izquierda (Figura 3) (3).

Dentro de las complicaciones de la cateterización venosa central se encuentran aquellas inmediatas y dependientes de su canulación y aquellas que aunque puedan estar relacionadas con el procedimiento, aparecen tardíamente y dependen en gran parte de la presencia del catéter dentro de la vena. Las complicaciones inmediatas

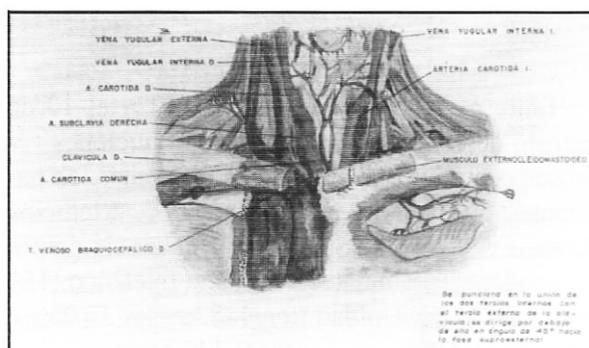


Figura 1. Acceso infraclavicular para la vena subclavia.

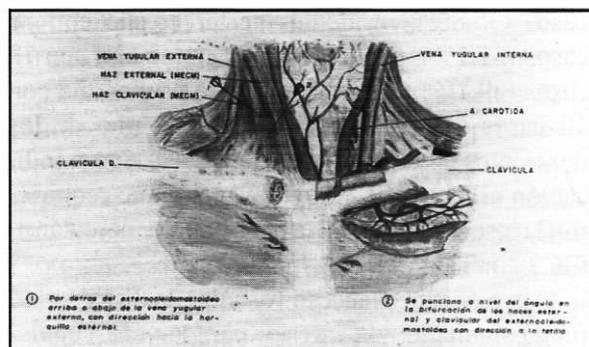


Figura 2. Acceso para la vena yugular interna.

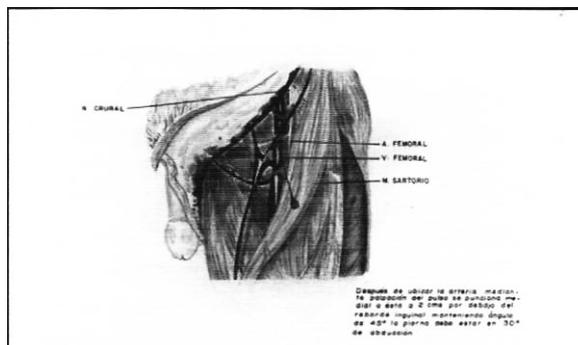


Figura 3. Acceso inguinal para la vena femoral.

pueden ser entre otras: punción arterial, cateterización arterial, posición anómala del catéter como en los casos de cateterización de la ácigos (2, 4), punción traqueal que está relacionada por la dilatación traqueal en pacientes entubados por tiempo prolongado (5), embolismo del catéter, especialmente con la técnica de Branule en 0.1% según estadísticas de Rursi con mortalidad frecuente (53%) cuando este fragmento se aloja en el ventrículo derecho (6), neumotorax (2, 7), hemotórax (8), perforación de vena cava (9), hemomediastino y hemopericardio (10).

Las complicaciones tardías más frecuentes son las infecciosas y trombóticas. Existen múltiples factores que contribuyen a la infección local o septicemia (Figura 4). El catéter provoca un contacto directo entre la piel y la vena, con muchas fuentes de contaminación, lo que hace que la tunelización del catéter a través de un trayecto subcutáneo disminuya el porcentaje de colonización de 20% a 5%, con reducción subsecuente de la incidencia de la sepsis (11); igualmente para los catéteres de hemodiálisis (12). La sepsis o sospecha de infección ocurre en 20% de los catéteres alojados más de tres semanas siendo una indicación para su retiro (2,13). La trombosis y/o tromboflebitis es en ocasiones difícil de reconocer por su localización, sospechándose usualmente cuando hay mal funcionamiento del catéter o aparecen manifestaciones embólicas, siendo éste un fenómeno poco frecuente. Llega a ser hasta un 23% la incidencia en catéteres con hemodiálisis (14) y también es una frecuente causa de retiro en aquellos insertados por más de

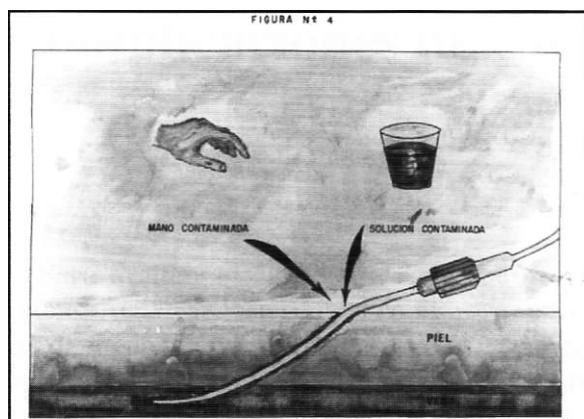


Figura 4. Fuentes de contaminación.

38 días (13). Precisamente, para disminuir esta incidencia se propone la utilización de warfarina a bajas dosis (1 mg/día) sin complicaciones hemorrágicas (15).

Por considerarlo un procedimiento de vital importancia y dado que no hay estudios que evalúen la eficacia y describa las complicaciones surgidas del procedimiento, en un servicio de medicina interna del país, se propone describir la técnica, las complicaciones inmediatas y tardías. Se correlacionaron estas complicaciones con algunas variables del procedimiento.

MATERIAL Y METODOS

Diseño

Estudio descriptivo de la técnica de punción y las complicaciones relacionadas; se analizará la correlación mediante Chi cuadrado de las variables independientes (complicaciones inmediatas y tardías) con las variables dependientes (lugar donde se realiza el procedimiento; operador, ya sea entre residente y profesor; la indicación urgente o no, considerándose urgente la inserción de marcapasos o monitoria invasiva; acceso vascular escogido; la colocación o no de camisa o introductor percutáneo; y el número de punciones requeridas para lograr la canulación venosa). Se define como complicación inmediata aquella que aparece en el momento inmediatamente posterior al procedimiento. La complicación tardía se considera a partir de 24 horas después de realizado el procedimiento, la cual puede estar influenciada por

factores ajenos a éste, como son: catéter alojado por tiempo prolongado y/o factores predisponentes del paciente.

Población y procedimiento

Se incluyeron todos los paciente, sin criterio de exclusión, a los cuales se canalizó o intentó canalizar una vena central por parte de un operador dependiente del Servicio de Medicina Interna del Hospital San Ignacio. Por cálculos según modelo de regresión logística, se requiere un tamaño de muestra entre 160-300 punciones, completando 251 punciones en nuestro estudio.

Se recogió y archivó la información, labor realizada directamente por los autores; se siguió cada caso por 15 días para detectar complicaciones tardías.

Análisis estadístico

Análisis descriptivo de la distribución de frecuencias para las variables y correlación mediante Chi cuadrado de las dependientes con las independientes.

RESULTADOS

Entre el 7 de noviembre de 1991 y el 10 de agosto de 1992, se efectuaron 251 punciones venosas centrales por operadores diferentes, en pacientes que acudieron al Servicio de Medicina Interna del Hospital San Ignacio, en las siguientes dependencias: Unidad de Cuidado Intensivo (151 casos 60.15%), Unidad Renal (83 casos 33.06%), Piso de Urgencias (17 casos 6.77%).

Quienes más efectuaron el procedimiento de orden de frecuencia son: los profesores con 90 casos (35.8%), residentes de tercer año con 78 casos (31.1%), residentes de segundo año con 73 casos (29.1%) y los residentes de primer año con 10 casos (4%). Ciento cincuenta y uno de los doscientos cincuenta y un catéteres tuvieron indicación urgente (40.2%) y noventa y uno requirieron la inserción de camisa o introductor percutáneo (36.3%) (Tabla 1).

Con respecto al acceso vascular, la distribución fue la siguiente: vía anterior para la vena yugular interna derecha (101 casos, 40.2%), vía anterior

Tabla 1. Distribución de frecuencias.

n = 251		
Variable	Frecuencia (Casos)	Porcentaje
Lugar		
Unidad Cuidado Intensivo	151	60,15%
Unidad Renal	83	33,06%
Piso-Urgencia	17	6,77%
Operador		
Profesores	90	35,80%
Residentes:	161	64,20%
Residente III	78	31,30%
Residente II	73	29,10%
Residente I	10	4,00%
Urgencia		
Sí	101	40,20%
No	150	59,80%
Indicación		
Marcapasos	16	6,40%
Monitoria invasiva	71	28,30%
Monitoria PVC	35	13,90%
Hemodiálisis	97	38,60%
Líquidos	32	12,70%
Camisa		
Sí	91	36,30%
No	160	63,70%

para la vena yugular interna izquierda (3 casos, 1.2%), vía posterior para vena yugular interna derecha (45 casos, 17.9%), vía posterior para vena yugular interna izquierda (3 casos, 1.2%), vía infraclavicular para la vena subclavia derecha (62 casos, 24.7%), vía infraclavicular para la vena subclavia izquierda (27 casos, 10.8%) y la vía inguinal para la vena femoral (derecha e izquierda 10 casos, 4%) (Tabla 2).

El número de punciones realizadas antes de la canulación venosa central fue así: del primer intento 119 casos (47.4%), 42 casos (16.7%) requirieron de dos punciones (una fallida, otra acertada), 40 casos (15.9%) de tres punciones, 50 casos (20%) necesitaron cuatro o más punciones por parte del mismo operador. Analizando estos datos independientemente por categoría del operador y número de punciones, vemos que 46 de los 90

Tabla 2. Acceso vascular.

n = 251		
Acceso vascular	Frecuencia	Porcentaje
Yugular interna ant. der.	101	40,20%
Yugular interna ant. izq.	3	1,20%
Yugular post. der.	45	17,90%
Yugular post. izq.	3	1,20%
Subclavia der.	62	24,70%
Subclavia izq.	27	10,80%
Femorales	10	4,00%

Tabla 3. Número de punciones.

n = 251		
Punciones fallidas	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	119	47,40%
Una fallida	42	16,70%
Dos fallidas	40	15,90%
Tres o más fallidas	50	20,00%

Tabla 4. Complicaciones inmediatas.

n = 251		
Tipo de complicación	Frecuencia	Porcentaje
Punción arterial	24	9,60%
Hematoma	6	2,40%
Obtención líquido pleural	3	1,10%
Mala posición	10	4,00%
Neumotorax	5	2,00%
Total	48	19,10%

Tabla 5. Complicaciones tardías.

n = 251		
Tipo de complicación	Frecuencia	Porcentaje
Sepsis	4	1,6%
Hematoma tardío	5	2,0%
Infección local	5	2,0%
Total	14	5,6%

catéteres colocados por los profesores (51.11%) requirieron más de una punción para su canalización y en cuatro casos (4.4%) necesitaron cuatro o más punciones; los residentes de tercer año en 43 de sus 78 casos (55.12%) necesitaron puncionar más de una vez y en cuatro casos realizaron cuatro punciones o más (5.1%); los residentes de segundo año en 37 de sus 73 casos (50.6%) necesitaron puncionar más de una vez y sólo en un caso (1.3%) puncionaron cuatro o más veces. Los residentes de primer año en seis de sus 10 casos (60%) efectuaron más de una punción y en ningún caso puncionaron cuatro veces o más. (Tabla 3). No se encontró correlación entre cateterización de operadores y número de punciones (Chi cuadrado: 6.86; $p = 0.65$). Cabe anotar que los residentes de primer año no cateterizaron pacientes con indicación urgente ($p < 0.001$), limitando las indicaciones a líquidos parenterales y monitoria de PYC. Por otro lado, los profesores canularon venas con mayor frecuencia a pacientes renales para hemodiálisis, utilizando la vía femoral ($p < 0.00006$).

Las complicaciones inmediatas del procedimiento se presentaron en 48 de los 251 casos (19.1%) siendo la principal la punción arterial que se presentó en 24 casos (9.6%), mala posición en 10 casos (4%), hematoma en seis casos (2.4%), neumotorax en cinco casos (2%) y se obtuvo líquido pleural en 3 casos (1.1%) (Tabla 4).

Se presentaron 14 casos (5.6%) de complicaciones tardías, la infección local y el hematoma tardío (después de 24 horas) fueron las principales, con cinco casos cada uno (2%) y los otros cuatro casos (1.6%) para sepsis o sospecha de sepsis que obligó el retiro inmediato del catéter (Tabla 5). Se encontró una asociación significativa ($p < 0.02$) entre la punción arterial durante el procedimiento y el hematoma tardío.

Finalmente se elaboró el análisis de correlación entre las variables dependientes e independientes cuyo resultado se resume en la Tabla 6 y a continuación: lugar y complicaciones inmediatas con Chi cuadrado = 1.8 y $p = 0.41$, lugar y complicaciones tardías con Chi cuadrado = 5.22 y $p = 0.52$, operador y complicaciones inmediatas con Chi

cuadrado = 0.20 y $p = 0.90$ y tardías con Chi cuadrado = 6.17 y $p = 0.04$. La mayor correlación se encontró con sepsis por catéter (Chi cuadrado de 7.27 y $p = 0.02$). La urgencia del procedimiento con Chi cuadrado = 0.30 y $p = 0.58$ para las complicaciones inmediatas y Chi cuadrado = 0.13 y $p = 0.72$ para tardías. El acceso vascular escogido con la presencia de complicaciones inmediatas mostró un Chi cuadrado = 1.99 y $p = 0.57$ y Chi cuadrado 12.64 y $p < 0.005$ con las tardías. La mayor correlación fue del acceso vascular femoral y subclavio con la presencia de sepsis ($p < 0.03$), y tendencia significativa entre la vía yugular anterior con infección local ($p = 0.05$). El insertar camisa con Chi cuadrado = 0.004 y $p = 0.84$ para las complicaciones inmediatas y Chi cuadrado = 0.25 y $p = 0.62$ para las tardías.

Tabla 6. Resultado de correlación.

n = 251		
Variable	Chi cuadrado	p*
Lugar		
Complic. inmediatas	1,80	0,41
Complic. tardías	5,22	0,52
Operador		
Complic. inmediatas	0,20	0,90
Complic. tardías**	6,17**	<0,04**
Urgencia		
Complic. inmediatas	0,30	0,58
Complic. tardías	0,13	0,72
Acceso vascular		
Complic. inmediatas	1,99	0,57
Complic. tardías **	12,64**	<0,005**
Presencia camisa		
Complic. inmediatas	0,04	0,84
Complic. tardías	0,25	0,62
Número de punciones		
Complic. inmediatas	18,5**	< 0,0003**
Complic. tardías	1,54	0,67
* Valor de P significativa: 0,05		
** Datos significativos		

El número de punciones fallidas tuvo la siguiente correlación con las complicaciones inmediatas: Chi cuadrado = 18.5 y $p < 0.0003$ y tardías Chi cuadrado = 1.54 y $p = 0.67$. La mayor asociación fue con punción arterial (Chi cuadrado de 5.42 con $p < 0.02$), y tendencia significativa con el hematoma inmediato (Chi cuadrado de 15.5 y $p = 0.05$). Categorizando por número de punciones fallidas, la correlación se hace evidente entre el acertar en el primer intento y fallar ($p < 0.00004$); no hay diferencia significativa entre una punción fallida o más.

DISCUSION

Este es el primer estudio realizado en el país que evalúa la eficacia y describe las complicaciones de la cateterización venosa central en un servicio de medicina interna como el nuestro, que ha sido pionero en este procedimiento, ya que venimos utilizando catéteres venosos centrales desde 1972.

El carácter docente de nuestro departamento probablemente explica el porqué los residentes de primer año realizan un menor número de punciones, con cantidad creciente en la medida en que se avanza en el entrenamiento. Finalmente, los residentes como grupo son quienes más cateterizan venas centrales.

La complicación más frecuente del procedimiento fue la punción arterial que determinaba una mayor incidencia de hematoma tardío, y estaba condicionada a su vez por el número de punciones fallidas. Le sigue en frecuencia la mala posición del catéter y el hematoma inmediato. Se obtuvo líquido pleural en tres pacientes sin que esto determinara la presencia de otras complicaciones. Se presentó neumotorax en cinco pacientes (2%), porcentaje admisible dentro de la literatura revisada.

No se encontró relación entre el lugar, indicación urgente o no, "presencia de camisa o introductor percutáneo con la presentación de complicaciones inmediatas o tardías. Sin embargo, se demostró que es imprescindible acertar en el primer intento de canulación para evitar tener complicaciones relacionadas con el procedi-

miento. Aunque no hubo correlación significativa entre el grado de experiencia de los operadores y el número de punciones fallidas, esto obliga a una mayor supervisión en la escogencia de pacientes candidatos a procedimientos invasivos a ser efectuados por residentes de menor experiencia, tal como se ha venido realizando hasta el momento.

Con respecto a las complicaciones tardías, los profesores tienen una incidencia mayor de presentarlas que los residentes, y las vías subclavia y femoral se correlacionaron también con la presencia de sepsis por catéter. Como se anotó en los resultados, fueron los profesores quienes más insertaron catéteres a los pacientes renales crónicos para hemodiálisis utilizando la vía de acceso femoral. Creemos que dadas las características de inmunosupresión inherente a su patología, esto contribuya probablemente a explicar esta asociación, además del hecho que fueron justamente estos pacientes los que permanecieron durante un mayor tiempo con el catéter insertado, con las dificultades de mantenimiento de asepsia en el área femoral.

Aunque se utilizaron todas las vías de acceso vascular tradicionales, se notó una predilección por las vías anterior y posterior para la vena yugular interna derecha y la vía subclavia derecha.

Consideramos que el trabajo realizado contribuye en forma importante a mejorar la calidad de atención de los pacientes hospitalizados en nuestra institución y a depurar la técnica de inserción y enseñanza de este procedimiento. Se evaluaron objetivamente el número y tipo de complicaciones y de acuerdo con los hallazgos se llevan a cabo los correctivos pertinentes a cada situación, para hacer que este valioso procedimiento, aunque invasivo, sea cada vez más eficaz y seguro.

SUMMARY

In order to assess the efficacy and safety in the catheterization of venous central access, the Department of Internal Medicine developed an investigative protocol involving several sections of the hospital. Between November of 1991 and

August of 1992 we evaluated 251 procedures. The immediate and late complications were described. Subsequently we proceeded to search for any association among these complications and the possible variables, such as: place where the procedure took place, urgency, the chosen vascular access, the insertion of a cortex or a percutaneous introducer, the degree of experience of the operator and the number of failed attempts until venous return was obtained. Of the 251 procedures, we found 48 cases (19.1%) of immediate complications, as follows: arterial puncture 24 cases (9.6%); malposition of the catheter 10 cases (4%); haematoma 6 cases (2.4%); pneumothorax 5 cases (2%) and pleural puncture (also obtaining pleural fluid) in 3 cases (1.1%). There was a significant correlation between failed attempts and the development of haematoma and arterial puncture regardless of the number of trials or the experience of the operator ($p < 0.00003$). There were 14 cases of late complications (5/6%), as follows: haematoma 5 cases (2%); local infection 5 cases (2%) and sepsis from catheter infection 4 cases (1.6%). There was a significant association between arterial puncture and the development of late haematoma ($p < 0.02$) There was a positive correlation between sepsis from catheter infection and the insertion being done by an attending physician ($p < 0.04$); the same association was found when the access was via femoral or subclavian route ($p < 0.03$).

Attending physicians performed more procedures on patients needing access for hemodialysis (via femoral vein) and these patients

had the catheter for longer time probably contributing to this association. This study is valuable in order to improve the technique of accessing a central vein specially in a teaching institution of tertiary care such as ours.

REFERENCIAS

1. **Franceschi D, Specht MA, Farrell C.** Implantable Venous Access Device. *J Cardiovasc Surg* 1989; **30**: 124-129.
2. **Takasugi JK, O'Connell TX.** Prevention of Complications in Permanent Central Venous Catheters. *Surg Gynecol Obst* 1988; **167**: 6-11.
3. **Parsa MH, Tabora F, Al-Sawwaf M.** Vascular Access Techniques. In: Shoemaker's Textbook of Critical Care. WB. Saunders Company 1984: 122-145.
4. **Reis J, Magalhaes P.** An unusual Complication. *Br J Anaesth* 1988; **60**: 243.
5. **Breen MT, Kagler WV.** Puncture of the Trachea During Catheterization of the Subclavian Vein. *N Engl J Med* 1989; **320**: 1148.
6. **Propp Da, Cline D, Hennefert BR.** Catheter Embolism. *J Emerg Med* 1988; **60**: 17-21.
7. **Rello J, Campistol JM, Almirall J, Hevert LL.** Vascular Access for hemodialysis. *Lancet* 1989; **1**(8634): 379.
8. **Tapson JS, Uldall PR.** Fatal Haemothorax caused by a subclavian hemodialysis catheter. Thoughts on Prevention. *Arch Intern Med* 1984; **144**: 1685-1687.
9. **Kappes S, Towne J, Adams M, et al.** Perforation of the Superior Vena Cava. A Complication of subclavian dialysis. *JAMA* 1983; **249**: 2233.
10. **Merrill RH, Raab SO.** Dialysis Catheter-induced pericardial tamponade. *Arch Intern Med* 1982; **142**: 1751-1753.
11. **Cicco M, Chiaradia V, Veronesi A, et al.** Source and Route of Microbial Colonisation of Parenteral Nutrition Catheters. *Lancet* 1989; **2**(8674): 1258-1261.
12. **Schwab SJ, Buller G, McCann RL, et al.** Prospective Evaluation of a Dracon Cuffed Hemodialysis Catheter for Prolonged Use. *Am J Kidney Dis* 1988; **11**: 166-169.
13. **Jansen RFM, Wiggers T, Vangeel BN, Vanputten WLJ.** Assessment of Insertion Techniques and Complication Rates of Dual Lumen Central Venous Catheters in Patients with Hematological Malignancies. *World J Surg* 1990; **14**: 100-104.
14. **Wanscher M, Frifelt JJ, Siversten CS, et al.** Thrombosis caused by Polyurethane double-lumen subclavian superior vena cava catheter and hemodialysis. *Crit Care Med* 1988; **16**: 624-628.
15. **Bern MM, Lokich JJ, Wallach SR, et al.** Very Low Doses of Warfarin Can Prevent Thrombosis in Central Venous Catheters. *Ann Intern Med* 1990; **112**: 423-428.