

CATÉTER VENOSO TOTALMENTE IMPLANTÁVEL EM 278 PACIENTES ONCOLÓGICOS

Totally implantable venous catheter in 278 oncology patients

Miguel Ângelo Brandão¹; Zilda Rodrigues²; Sandra Sampaio³;
Joberto Acioli⁴; Carlos Sampaio⁵.

Resumo

Os catéteres totalmente implantáveis proporcionam acesso vascular prolongado, baixo risco durante inserção e remoção, fácil manutenção, conforto e segurança para o paciente e baixo índice de complicações. Nosso objetivo é relatar a experiência com 278 catéteres implantados por um único cirurgião. Foram critérios para o implante: diagnóstico histopatológico, expectativa de vida maior que 3 meses, dificuldade de acesso venoso periférico e programa de quimioterapia. Entre março de 1990 e março 1998 foram implantados 278 catéteres em 272 pacientes. Tempo de permanência: 382 dias (5 a 2897) totalizando 106.457 dias. Sexo feminino 64,8%. Idade média 50,2 anos. Via de acesso: jugular interna 67,9%, jugular externa 26,5%, safena 2,2%, cefálica 1,7% e subclávia 1,7%. Complicações: #1. Obstrução (0,26/1000 dias) #2. Hematoma 6,11% do total, todos em pacientes leucêmicos. #3. Extravasamento 0,2/1000 dias). #4. Trombose (0,03/1000 dias). #5. Infecção 20 episódios, 0,19/1000 dias), sendo 6 lúmen, 7 peri-port e 7 suspeita clínica de sepses. Foram retirados 34 catéteres, 26 por complicações e 8 ao término do tratamento. Permanecem vivos em uso do cateter 45,2%. Não apresentaram qualquer tipo de complicação 74,5% dos pacientes. Em nossa experiência o número de complicações é baixo. O manuseio é realizado exclusivamente por profissionais treinados. Atenção com pacientes leucêmicos para a formação de hematomas.

Palavras-chave: cateter totalmente implantável, câncer, acesso venoso longa permanência, catéter.

Abstract

Totally implanted venous catheter provides safe and comfortable long-term vascular access. Implantation and removal of the catheter is associated with low risk of complication. Our objective is to report the experience with 278 ports implanted by a single surgeon in our institution. To be selected for the procedure patients needed: histological proven cancer, estimated survival of more than 3 months and indication of systemic chemotherapy. Surgical and maintenance protocols were previously defined. Between 3/90 and 3/98, 278 catheters were implanted in 272 patients. The study average follow-up is 382 days (5-2897), with a total of 106.457 days. Mean

¹ Coordenador Cirurgia Oncológica do CICAN – Centro Estadual de Oncologia – Secretaria de Saúde do Estado da Bahia

^{2,3} Enfermeira Oncológica

⁴ Cirurgião

⁵ Diretor técnico do CICAN

Endereço para correspondência:

Av. Santa Luzia, 379 edf. Lucy Billian, apto 401 – Horto Florestal

Salvador Bahia – CEP 40.295-050

miguelbrandao@uol.com.br

age of the patients was 50,2 years and female patients comprised 64,8% of the population. Access vein were: internal jugular (67,9%), external jugular (26,5%), saphena (2,2%), cephalic (1,7%) and subclavia (1,7%). The most common complication was reversible obstruction (0,26/1000 days); hematoma (6,11% of the total population and 62% of the leukemic patients), leaking (0,2/1000 days); thrombosis (0,03/1000 days); occurred less frequently. Twenty episodes of infection were reported 0,19/1000 days: lumen (6), periporth (7) and sepsis (7). Thirty-four ports were removed, 26 due to complications and 8 at the end of the treatment. Currently, 45,2% of the patients are alive with functional catheters. Among all patients, 74,5% had no catheter-related complication. In our experience, catheters represent a safe and efficient adjuvant in cancer patients. Leukemic patients are at high risk for complications, mainly hematomas.

Key words: long-term venous access, catheter, indwelling, vascular access, cancer

Introdução

O tratamento de suporte ao paciente com câncer evoluiu muito nos últimos anos, sendo o acesso venoso um tópico desafiador. A busca do cateter ideal é contínua, este deve prover longa permanência, baixa complicação, acesso a circulação com mínimo risco durante inserção e remoção, fácil manutenção, baixo custo e aceitação do paciente (1)

Aubaniac (2) em 1952 descreveu a punção da veia subclávia. Broviac (3) em 1973 relata o uso do catéter semi-implantável. Hickman (4) em 1979 realiza modificações no catéter de Broviac tornando a parede mais fina, com um lúmen maior e 02 cuffs. Em 1982 Neiderhuber(5) descreve primeiramente o cateter totalmente implantável e em 1988 juntamente com Brothers (6) relatam a experiência com 329 cateteres implantáveis.

O catéter totalmente implantável apresenta as seguintes vantagens: o sistema é totalmente subcutâneo, reduzindo o risco de infecções, preserva o sistema venoso periférico, minimiza o risco de trombose, fácil punção, permite o tratamento ambulatorial, não altera as imagens radiológicas, é radiopaco, não interfere nas atividades diárias do paciente e é estético. Em 6 meses de uso seus custos se equívalem aos outros tipos de catéter e após o mesmo período é mais eficaz(7, 8). Não apresenta os riscos de complicações mecânicas das punções repetidas do sistema venoso central e o material é biocompatível. É uma via de acesso vascular segura e permanente por anos, quando manipulado por profissionais treinados (9).

Objetivo: este trabalho visa relatar a experiência do nosso grupo com os cateteres totalmente implantáveis em pacientes oncológicos, realizados por um único cirurgião.

Material e Métodos

Durante o período de março de 1990 a março de 1998, 278 cateteres foram implantados em 272 pacientes, por um único cirurgião (M. Brandão), com protocolos de implante e manutenção previamente estabelecidos conforme descrição.

Foram critérios para o implante: diagnóstico histopatológico de câncer; expectativa de vida maior que 3 meses; programa de quimioterapia a longo prazo e ausência de infecção. Nos pacientes com coagulopatia é necessário para a implantação do catéter suporte hemoterápico e preferencialmente realizada por dissecação venosa. Plaquetas foram transfundidas por aférese até níveis maiores que 50.000/ml(10)

O catéter totalmente implantável é composto por uma câmara de infusão, localizada no subcutâneo, com septo de silicone auto-oclusivo, conectado a um catéter cuja ponta deverá estar localizada na veia cava superior.

Protocolo para implantação dos cateteres

- Realizar anamnese e exame físico minuciosos.
- Explicar o procedimento ao paciente, que participa da escolha do local de implante.
- Cirurgia ambulatorial, ou concomitante a outro procedimento cirúrgico que não seja contaminado.
- Realizar em centro cirúrgico.
- Usar antibioticoprofilaxia com cefalosporina de 1º geração.
- Realizar anestesia de preferência local. Anestesia geral nos casos de concomitância com outro procedimento cirúrgico ou pediátrico.
- Usar bisturi elétrico para hemostasia cuidadosa e evitar hematomas.

- Puncionar a veia jugular interna, com a técnica de Seldinger(11). Realizamos dissecação venosa nos casos de coagulopatia, distorção da anatomia da região por tumores, cirurgia ou radioterapia cervicais, doença mediastinal ou múltiplas punções anteriores (12 e 13). A primeira via é veia jugular externa, quando não é possível dissecá-la, prolonga-se a incisão medialmente e é dissecada a veia jugular interna(14). Devem-se usar fios absorvíveis na sutura da veia, para evitar o trauma na retirada do catéter (15).
- Certificar com a fluoroscopia a localização correta da ponta do cateter na veia cava superior extra-pericárdica, aproximadamente entre o 2° e 4° espaço intercostal, e também monitorar complicações da punção venosa central..
- Monitorar com ECG.
- Usar agulha de Huber, que penetra no septo, divulsionando as fibras de silicone, sem cortá-lo.
- Dobras do cateter ou torções próximo a sua conexão ou na curvatura da região cervical devem ser evitadas.
- Fixar a câmara na fáscia do músculo grande peitoral, sobre o gradil costal, com fios inabsorvíveis não demasiado profundo para assegurar uma fácil palpação. Nos pacientes obesos, retiramos parte do tecido subcutâneo sobre a câmara.
- O local de punção da câmara não deve estar sob a cicatriz
- Durante todo o procedimento manter o sistema com solução de heparina.
- Testar o cateter, sempre antes de suturar a pele.
- Curativos oclusivos com gaze.
- Não usar antibióticos profiláticos dentro do catéter.
- Radiografia ao final da cirurgia para certificar da posição do catéter e identificar possíveis complicações como o pneumotórax.
- Possuir no momento do implante dois ou mais catéteres, para no caso de acidentes com o catéter.
- A incisão necessitará de cuidados pós-operatórios. Se houver aplicação de quimioterapia, que retardará a cicatrização, os pontos deverão ser retirados com 3 semanas. O sistema pode ser usado imediatamente, mas se houver edema e desconforto deve-se esperar alguns dias. A incisão deve ser observada para a presença de hematomas, dor, vermelhidão ou secreções.
- Retirar os pontos com 3 a 4 semanas.
- Usar analgésicos por 3 dias, a seguir somente se necessário.
- Evitar exposição ao sol para uma cicatrização estética.

Protocolo para acesso ao sistema

- Explicar o procedimento para o paciente.
- Lavar as mãos cuidadosamente.
- Identificar a localização da câmara por palpação.
- Avaliar a necessidade de tricotomia nos homens.
- Usar luvas estéreis.
- Realizar antissepsia de forma centrífuga. Deixe secar e repetir o procedimento.
- Conectar uma seringa de 10 ou 20 ml, com agulha de Huber: agulha reta para injeções, coleta de sangue e heparinizações periódicas, e agulha curva para infusões contínuas.
- Localizar o septo palpando-o entre os dedos polegar e indicador.
- Inserir a agulha através da pele e septo até encontrar o fundo da câmara, que será resistente. Atenção: o ângulo deve ser 90°, para evitar dano ao septo de silicone. Cuidado para evitar injeção no espaço subcutâneo. Assim que o septo for puncionado não torça ou rode a agulha. Sempre mantenha pressão positiva durante a infusão para evitar refluxo.
- Assegurar de que a agulha esteja dentro da câmara e que tenha atingido o fundo antes de começar a injetar.
- Aspirar o resíduo heparínico, e se o paciente estiver com febre enviar o material para cultura, a fim de identificar e tratar infecção do catéter.
- Limpar o sistema infundindo 10 ml de soro fisiológico, assegurar que o fluido circule através do sistema livre de bolha de ar.
- Retirar a seringa e adapte o equipo de soro, com polifix de 2 vias, deixando fluir a solução. O fluxo não pode ser interrompido.
- Administrar medicamentos, deixando fluir entre cada solução salina, para evitar incompatibilidade e precipitação de drogas, que poderão obstruir o catéter.
- Observar o gotejamento periodicamente, e, no caso de medicações vesicantes, atenção para extravasamentos.

- Ao terminar a infusão, retirar o equipo, conectar uma seringa e lavar o sistema, conectar outra seringa com solução heparinizada e infundir 5 a 7 ml no sistema.
- Heparinização: solução heparinizada com 250u/ml (01 ml de heparina / 5000ui para cada 20 ml de soro fisiológico). Heparinização cada 28 dias sem uso.
- Trocar a agulha cada 72 horas. O curativo é diário. Nos pacientes com plaquetopenia, agulha pode ser trocada a cada 7 dias, e usar bolsa de gelo após a punção e retirada da agulha.
- Retirar a agulha pressionando a câmara e sempre com pressão positiva no êmbolo da seringa, para evitar refluxos e coágulos na ponta do catéter.
- Limpar o local e fazer um pequeno curativo que deverá ser retirado com 24 horas.
- Anotar no prontuário todo o procedimento e qualquer alteração identificada.
- Manipulação exclusiva pela enfermagem.

Foram definidos como critérios para infecção: sinais clínicos de infecção sem outras fontes identificadas; culturas de sangue positivas do cateter com 5 a 10 vezes maior que o número de colônias do sangue periférico; hemoculturas do catéter maiores que 100 unidades formadoras de colônias/ml; relação temporal entre a manipulação do catéter e o desenvolvimento de sintomas (1)

Com a suspeita de infecção foram colhidas hemoculturas do catéter e periféricas. Iniciado antibioticoterapia via catéter, observado resultados e os critérios de retirada. Caso o paciente estivesse em granulocitopenia, febril e com suspeita de infecção do catéter, acrescentávamos droga anti estafilococo (1). Foram critérios para retirada: infecção sem resposta clínica, deterioração clínica com antibioticoterapia apropriada, recorrência da infecção, persistência de culturas positivas após o tratamento; oclusão sem resposta aos agentes fibrinolíticos; lesão do septo de silicone; trombose sem resposta a terapia; extravasamento com alto risco de necrose e infecção e término do tratamento.

Resultados

Entre março de 1990 a março de 1998, foram implantados 278 catéters em 272 pacientes. Predominância do sexo feminino com 64,8%. A idade variou entre três meses a 79 anos, com média de 50,2

anos, sendo 54,4% dos pacientes na faixa entre 30 e 60 anos. O tempo médio de permanência foi de 382 dias, variando de 5 a 2897 dias, totalizando 106.457 dias. A tabela 1 demonstra o tipo histológico de câncer, a tabela 2 a via de acesso e as complicações estão listadas na tabela 3.

Foram observados 20 episódios de infecção (0,19/1000 dias catéter) sendo: infecção do lúmen, 6 casos; infecção peri-port, 7; e 7 casos de cateteres retirados por suspeita de infecção, com as culturas do catéter negativas, sendo posteriormente identificado outro sítio de infecção. A taxa de acerto na retirada dos catéters infectados foi de 65%, coincidindo com Barnes (36).

A taxa de infecção é discutida como densidade de infecção em catéters de longa permanência (25), observando o número de episódios por 1000 dias de uso do catéter. Conforme revisão da literatura os dados de infecção estão descritos na tabela 4.

Foram retirados 34 catéters, 26 (9,3%) devido a complicações e 8 (2,8%) ao término do tratamento. Os motivos estão relacionados na tabela 5. Permanecem vivos 125 pacientes (45,2%).

Discussão

O catéter totalmente implantável não é um procedimento isento de riscos, a decisão de implantá-lo deve ser criteriosa.

Atualmente implantamos precocemente o catéter, evitando que ocorra a perda do sistema venoso periférico. Não devendo ser implantado na vigência de infecção, pois aumenta o risco de contaminação e sua retirada precoce. A taxa de neutrófilos deve estar maior que 1500. (23 e 24)

Nos casos de dissecação da veia jugular externa, a mesma deverá ser seccionada entre as duas ligaduras. Com esta modificação técnica, por nós realizada, evitamos que a movimentação cervical interfira no fluxo do catéter.

Arritmia cardíaca é a mais freqüente de todas as complicações associadas à instalação de catéters. Arritmias atriais são observadas em 41% dos pacientes não críticos e arritmia ventricular significativa em 11%, causadas pela introdução excessiva do fio guia ou do catéter(25). Para evitar esta complicação deve ser observada as marcas de comprimento do fio guia e a monitorização do eletrocardiograma.

Infecção do cateter é a mais séria complicação, devendo ser reconhecida precocemente, com acurada observação clínica, métodos diagnósticos rápidos e sensíveis e tratamento. A quimioterapia deve ser suspensa até controle infecção.

Em nossa experiência a infecção representou a principal causa de retirada dos cateteres (5,7% do total), seguido do término do tratamento e opção do paciente. Sete cateteres foram retirados e as culturas dos mesmos foram negativas, sendo posteriormente identificadas outras fontes de infecção.

Nos casos de obstrução a rapidez no diagnóstico e tratamento é fundamental para maximizar a possibilidade de restaurar a função do cateter, o seu tempo de uso e diminuir as consequências de uma possível trombose. Os coágulos constituem a principal causa e a impossibilidade de fluxo ou refluxo e sinal diagnóstico. A presença de fibrina na ponta causa obstrução do refluxo venoso durante a aspiração, mas com fluxo ao gotejamento. Na presença de obstrução por medicação, se agentes fibrinolíticos forem ineficientes, o uso de ácido hidrocloreto 0.1N deve ser usado com agente adicional para clarear o cateter obstruído (26). Se ocluído por lípidos, usar solução de etanol 70% diluído em água.(27). O custo dos fibrinolíticos é alto, usamos ultimamente a Uroquinase (28,29) em ampolas de 01 ml/5000 UI. Foram observados 28 episódios de obstrução (0,26/1000 dias catéter), sendo quatro retirados por insucesso. Em relação ao extravasamento de drogas o primeiro passo é interromper o gotejamento, heparinizar o catéter e, através do orifício da agulha, retirar por compressão o máximo de líquido possível. Reação inflamatória intensa e ulcerações podem ocorrer até a segunda semana. Foram observados 22 episódios de extravasamento (0,2/1000 dias cateter), sendo necessária a retirada de 1 cateter em que houve grande extravasamento de medicação vesicante, com grande risco de infecção, devido à leucopenia vigente no paciente.

Ocorreram 27 episódios de hematomas (6,11%), sendo que em dois foi necessária a re-exploração

cirúrgica para controle de vaso sangrante, e 25 casos de hematomas pequenos tratados com conduta conservadora. Todos os pacientes que apresentaram hematoma eram leucêmicos (62% dos pacientes leucêmicos), taxa considerada alta, devido à coagulopatia que estes pacientes apresentavam.

Trombose da veia jugular interna ocorreu em três casos, sendo 3 cateteres retirados e 2 tratados com fibrinolítico (30,31). A trombose aumenta a taxa de infecção e colonização(32).

Em um cateter houve lesão do septo de silicone devido a manipulação por profissional não qualificado, confirmado o diagnóstico com injeção de contraste e estudo radiológico, sendo necessária a retirada do mesmo.

Em nenhum caso houve pneumotórax, hemotórax ou impossibilidade de implante.

A remoção dos cateteres é realizada com anestesia local e em nível ambulatorial.

A maioria dos pacientes, 202 (74,5%), não apresentou nenhum tipo de complicações, o que reflete um protocolo cuidadoso e um programa de seguimento acurado.

Comparando com os trabalhos apresentados na literatura, os nossos índices são inferiores na maioria dos itens estudados.

Em relação a experiência com um único cirurgião, os dados da literatura variam de 88 cateteres (33), 113 (34), a 135 cateteres (35).

Conclusão

Concluimos que o número de complicações observado é baixo, em alguns casos, inferior ao descrito na literatura. Nos pacientes leucêmicos tivemos a maior incidência de hematomas e infecção.

O manuseio dos cateteres deve ser realizado por profissionais treinados, através de um programa de educação tanto destes como dos pacientes para maior durabilidade e menor índice de complicações.

Tabela 1: Diagnóstico oncológico

Diagnóstico	Percentual
Mama	21.4%
Leucemia	14.2%
Cólon	14.2%
Linfoma	10.7%
Ovário	8.5%
Sarcoma	7.8%
Estômago	5.0%
Rinofaringe	2.8%
Mieloma	2.8%
Pulmão	2.1%
Melanoma	2.1%
Próstata	1.4%
Endométrio	1.4%
Coriocarcinoma	1.4%
Vesícula	1.4%
Pâncreas	0.7%
Parótida	0.7%
Testículo	0.7%
Intestino delgado	0.7%

Tabela 2: Vias de acesso utilizadas

Via de acesso	Percentual
Jugular interna	67,9%
Jugular externa	26,5%
Safena	2,2%
Cefálica	1,7%
Subclávia	1,7%

Tabela 3: Complicações

Complicações	Percentual
Hematoma	6,11% total (62% em leucêmicos)
Infecção	20 episódios (0,19/1000 dias)
Obstrução	0,26/1000 dias/catéter
Trombose	0,03/1000 dias/catéter
Extravasamento	0,2/1000 dias/catéter
Ruptura do septo	0.4%
Flebíte	0.4%
Pneumotórax	0
Hemotórax	0
Inabilidade para o implante	0
Sem complicações	74,5%

Tabela 4: Densidade de infecção, dados da literatura

Autor	Ano	Densidade de infecção
Guenier et al (16)	1989	0.45
Clarke et al (17)	1990	1.37
Severien et al (18)	1991	0.50
Ingriam et al (19)	1991	0.70
Muller et al (20)	1992	1.20
Pegues et al (21)	1992	0.40
Keung et al (22)	1994	0.90
Brandão et al	1998	0.19

Tabela 5: Catéteres retirados por complicações

Motivo	Percentual
Infecção	5.7%
Obstrução	1.4%
Extravasamento	0.4%
Trombose	0.4%
Lesão do septo	0.4%
Migração	0,4%

Referências Bibliográficas

- RICHARD ALEXANER, ALICE B. LUCAS, ELIZABETH P. STEINHAUS, MICHAEL TOROSIAN. . Vascular access in the cancer patient. 1th Ed. J. B. Lippincott Company 1994, pg 19
- AUBANIAC R: Injection intraveineuse sous-claviculaire. Avantages et technique. Press Med 60: 1456, 1952
- BROVIAC JW, COLE JJ, SCHRIBNER BH. A silicone rubber atrial catheter for prolonged parenteral alimentation. Surg Gynecol Obstet 1973; 136:602-606
- HICKMAM RO, BUCKNER CD, CLIFE RA, SANDERS JE, STEWART P, THOMAS ED. A modified right atrial catheter for access to the venous system in marrow transplant recipients. Surg Gynecol Obstet 1979;148:871-875
- NIEDERHUBER JE, ENSMINGER W, GYVES JW, LIPERMAN M, DOAN K, COZZIE. Totally implanted venous and arterial access system to replace external catheters in cancer tratment. Surgery 1982;92:706-712
- BROTHERS TE, VON MOLL LK, NIEDERHUBER JE, ROBERTS JÁ, WALKER-REWS S, ENSMINGER WD. Experience with subcutaneous infusion ports in three hundred patients. Surg Gynecol Obstet 1988;166:295-301
- ROSS MN, HAASE GM, POOLE MA, BURRINGTON JD, ODOM LF. Comparison of totally implanted reservoirs with external catheters as venous access devices in pediatric oncologic patients. Surg Gynecol Obstet 1988;167:141-144
- GREENE FL, MOORE W, STRICKL G, MCFARL J. Comparison of a totally implantable access device for chemotherapy (Port-A-Cath) and long-term percutaneous catheterization (Broviac). Couth Med J 1988;81:580-603
- WAGMAN LD, KIRKEMO A, JOHNSTON MR. Venous device: a prospective, randomized study of the Hickman catheter. Surgery 1984;95:303-308
- THOMPSON WR, ALEXANDER HR, MARTIN AJ, FLETCHER JR, GROSH BC. Percutaneous subclavian catheterization for prolonged systemic chemotherapy. J Surg Oncol 1985;29:184-186
- MIRRO et al. A comparision of placement techniques and complications of extenalized and implantable port use in children with cancer. J Pediatr Surg 1990;25:120-124
- REED WP, NEWMAN KA. A improved technique for the insertion of Hickman catheters in patients with thrombocytopenia and granulocitopenia. Surg Ginecol Obstet 1983;156:355-358
- YAKOUN M, JOYEUX H, SOLASSOL C. catheteriza-tion of internal jugular vein for total parenteral nutrition. World J Surg 1982;6:369-371
- JANSEN RFM, WIGGERS T, VAN GEEL BN, VAN PUTTEN WLJ. Assesment of insertion techniques and complication rates of dual lumen central venous catheters in patients with hematological malignances. World L Surg 1988;12:509-510
- SAGOR G, MITCHENERE P, LAYFIELD J, PRENTICE HG, KIRIK RM. Prolonged access to the venous system using the Hickman right atrial catheter. Ann R Coll Surg Engl 1983;65:47-49
- GUENIER C, FERREIRA J, PECTOR JC. Prolonged venous access in cancer patients. Eur J Surg Oncol 1989;15:553-555
- CLARKE DE, RAFFIN TA. Infectious complications of indwelling long-term central venous catheters. Chest 1990;97:966-972
- SEVERIAN C, NELSON J. Frequency of infections associated with implanted systems vs cuffed, tunneled silastic catheters in patientes with acute leukemia. Am J Dis Child 1991;145:1433-1438
- INGRAM J, WEITZMAN S, GREENBERG ML, PARKIN P, FILER R. Complications of indwelling venous access lines in the pediatric hematology patients: a prospective comparision of external venous catheter and subcutaneous port. AM J Pediatr Hematol Oncol 1991;13:130-136
- MUELLER et al. A prospective randomized trial comparing the infectious and noninfectious complications of na externalized cathter versus a subcutaneously implanted device in cancer patients. J Clin Oncol 1992;12:1943-1948

21. PEGUES et al. Comparison of infections in Hickman and implanted port catheters in adult solid tumor patients. *J Surg Oncol* 1992;49:156-162
22. KEUNG et al. Comparative study of infectious complications of different types of chronic central venous access device. *Cancer* 1994;73:2832-2837
23. BRAR KA, MURRAY DL, LEADER I. Central venous catheter infections in pediatric patients in a communitary hospital. *Infection* 1988;16:86-90
24. HARTMAN GE SHOCHAT SJ. Management of septic complications associated with Silastic catheters in childhood malignancy. *Pediatr Infect Dis J* 1987;6:1042-1047
25. STUART RK; SHIKORA AS; AKERMAN P; et al: Incidence of arrhythmia with venous catheter insertion and exchange. *JPEN* 14:152-155, 1990
26. SHULMAN et al. Use of hypochloric acid to clear obstructed central venous catheters. *JPEN* 1988;12:509-510
27. PENNINGTON CR, PITHIE AD. Ethanol lock in the management of catheter occlusion. *JPEN* 1987;11:507-508
28. WACHS T. Urokinase administration in pediatric patients with occluded central venous catheters. *JIN* 1990;13:100-102
29. LAWSON M, BOTTINO JC, HURTUBISE MR, MCCREDIE KB. The use of urokinase to restore the patency of occluded central venous catheters. *AMJ Intraven Ther Clin Nutr* 1982;5:29-32
30. MOSS JE, WAGMAN LD, RIIHIMAKI DU, TERZ JJ. Central venous thrombosis related to silastic Hickman-Broviac catheters in an oncologic population. *JPEN* 1989;13:397-400
31. KRAMER FL, GOODMAN J, ALLEN S. Thrombolytic therapy in catheter-related subclavian venous thrombosis. *J Can Assoc Radiol* 1987;38:106-108
32. STILLMAN RM, SOLIMAN F, GARCIA L, SAWYER PN. Etiology of catheter-associated sepsis. *Arch Surg* 1977;112:1497-1499
33. SWEED M, GUENTER P, LUCENTE K, et al. Long-term central venous catheters in patients with acquired immunodeficiency syndrome. *Am-J-Infect-Control* 1995;23:194-9
34. EASTRIDGE BJ, LEFOR AT. Complications of indwelling venous access devices in cancer patients. *J-Clin-Oncol* 1995;13:233-8
35. KRUPSKI G, FROSCHELE GW, WEH FJ, et al. Central venous access devices in treatment of patients with malignant tumors: venous port, central venous catheter and Hickman catheter. Cost-experiences with 135 port implantations and patient attitude. *Chirurg* 1995; 66:202-7
36. BARNES. When should the "infected" subcutaneous infusion reservoir be removed? *Am-Surg*. 1996;62: 203-6