대한외과학회지 : 제 65 권 제 5 호
Vol. 65, No. 5, November, 2003

□ 원 저 □

혈액투석용 PTFE 감염의 치료

순천향대학교 의과대학 외과학교실

이경근 · 이진형 · 이정아 · 이민혁 · 김재준 · 장용석 · 허경열 · 박경규 · 문 철

Treatment of Polytetrafluoroethylene Hemoaccess Infections

Kyung Keun Lee, M.D., **Jin Hyung Lee,** M.D., **Jung Ah Lee,** R.N., **Min Hyuk Lee,** M.D., **Jae Jun Kim,** M.D., **Yong Suk Jang,** M.D., **Kyung Yul Hur,** M.D., **Kyung Kyu Park,** M.D. and **Chul Moon,** M.D.

Purpose: Infection of PTFE hemoaccess is the gravest complication associated with these devices. Infection most commonly results in premature access failure. Other potential complications of graft infections include: bleeding, systemic sepsis, limb ischemia from interruption of the arterial supply, bacterial endocarditis, or even death. This study was undertaken to evaluate the major pathogen and the appropriate treatment modality, according to the time of the infection occurrence.

Methods: Between February 1996 and May 2002, sixty PTFE hemoaccess infections were treated by the same surgeon at Soonchunhyang University Hospital. All the patients' records were retrospectively reviewed.

Results: Four cases developed a PTFE hemoaccess infection within one month of their construction, and were treated with the total removal and new access formation of the contralateral arm. The other fifty-six cases occurred after one month; twenty-six were treated with the removal and new access formation, eighteen with segmental resection and interposition, seven with incision and drainage, and five with antibiotics only. In the four cases that developed within one month, two developed infectious complications and one died. Whereas, in the fifty-six cases that developed after one month, five cases developed infectious complications and four died. Twenty-four cases of thirty nine graft infections with being checked culture test for bacteria were due to *Staphylococcus aureus,* with sensitivity to vancomycin.

Conclusion: The managements of the PTFE hemoaccess infections were influenced by the time the infection occurred. Graft infections that occur within one month should be treated aggressively, with total removal. Infections that occur after one month could be selected for a salvage operation. The causative organism of a graft infection is *Staphylococcus aureus*, and vancomycin is the drug of choice. **(J Korean Surg Soc 2003;65:447-451)**

Key Words: PTFE hemoaccess, Infection, Treatment
중심 단어: 인조혈관, 감염, 치료

Department of Surgery, Soonchunhyang University Hospital, Seoul, Korea

서 론

우리나라의 2000년 통계에서 보면 약 30,000명의 말기신부전 환자들이 투석요법을 받고 있으며, 해마다 약 5000명의 신부전 환자들이 새로이 투석요법을 받고 있다.(*1*) 또한 미국의 USRDS (United States Renal Data System)의 1995년 보고에 따르면 약 300,000명의 미국인들이 말기신부전증으로 치료를 받고 있고, 새로이 발생하는 말기신부전증의 빈도는 해마다 약 41,000명 이상으로 점점 증가하는 추세이다.(*2*) 1944년 Kolff 등(*3*)에 의해 최초의 실용적 투석기가 도입된 이후로 많은 신부전증 환자들이 이 기계에 의존하고 있으나 혈액투석을 위한 hemoaccess는 장기 사용 여부에 있어 여전히 숙제로 남아 있다.(*4*) Brescia 등(*5*)이 1966년에 처음으로 요골동맥-두정맥루를 고안한 이래 투석용 vascular access의 획기적인 약진이 있었다. 오늘날에도 요골동맥-두정맥루는 여전히 만성 투석환자들의 투석용 vascular access를 위한 선택적인 통로로 남아 있다.(*6*) 이 동정맥루는 설치하기가 쉽고, 이식물이 필요 없고, 합병증 발생률이 낮고 천자하기가 쉽다. 그러나 만성 투석환자들 중 다수가 고령, 당뇨, 말초 혈관 질환 등으로 작고 부적절한 본인 혈관을 가지고 있기 때문에 인조혈관 동정맥루가 적절한 선택적 방법이 된다.(*7*) 인조혈관 동정맥루는 설치할 수 있는 장소가 다양하고, 설치 후 3~4주 정도만 지나면 투석을 시

책임저자 : 문 철, 서울시 용산구 한남동 657-58번지
㉾ 140-743, 순천향대학교 의과대학 외과학교실
Tel: 02-709-9240, Fax: 02-795-1682
E-mail: moonc@hosp.sch.ac.kr
접수일 : 2003년 7월 19일, 게재승인일 : 2003년 9월 25일
본 논문의 중요 내용은 2002년 추계학술대회에서 구연되었음.

작할 수 있어 자가 동정맥루에 비해 유리한 점이 있는 반면 감염이라는 중대한 단점이 있다. 감염은 가장 흔하게 투석용 vascular access의 실패를 초래한다.(*8-11*) 투석용 vascular access의 감염성 합병증은 투석환자에게 이환율과 사망률의 주요 원인이 되고 있다.(*12*) 또한 이 패혈증의 대부분이 포도상구균에 의해 유발되며 높은 빈도의 사망률과 재발률 그리고 감염성 심내막염, 패혈성 관절염, 경막외 농양, 패혈성 폐색전증, 골수염 같은 중대한 전이성 합병증과 관계된다. 비록 혈전형성이 인조혈관 동정맥루의 가장 흔한 합병증이지만 감염은 입원을 하게 되는 가장 빈번한 이유가 된다.(*13-17*)

본 저자들은 인조혈관 동정맥루 감염의 발생빈도와 발병시기에 따른 적절한 치료방법 및 수술 시기에 따른 결과에 대하여 알아보고자 하였다.

방 법

1996년 2월부터 2002년 5월까지 순천향대학병원 외과학교실에서 만성신부전으로 진단받고 상지에 혈액투석용 인조혈관 동정맥루 조성술을 시행받은 501명의 환자 중 인조혈관 동정맥루 감염으로 치료를 받은 50명의 환자를 대상으로 하였다. 대상 환자를 감염의 발생시기에 따라 초기 감염과 후기 감염으로 나누어 분석하였다. 초기 감염은 인조혈관 동정맥루를 설치한 후 1개월 이내 즉, 인조혈관이 주위 조직과 유착이 일어나기 전에 발생한 감염으로, 후기 감염은 인조혈관 동정맥루를 설치한 후 1개월 이후 즉, 인조혈관이 주위 조직과 유착이 일어난 이후에 발생한 감염으로 정의하였다. 본 연구에 필요한 자료는 환자의 의무기록을 통해 수술날짜, 감염발생 시기, 치료방법, 합병증, 균배양 및 감수성 검사 등을 후향적으로 조사 분석하였다.

결 과

1) 대상 환자의 특성

대상 환자의 연령군은 17세부터 80세까지로 평균 49.26세이었고, 이 중 남자 16명(32%), 여자 34명(68%)이었다. 대상 환자 중 21명(42%)에서 당뇨병을 가지고 있었다. 인조혈관 동정맥루 감염으로 내원한 환자 중 52예(85%)에서 부종, 발적, 압통 등이 있었고, 13예(21%)에서 배농이 동반되었으며, 11예(18%)에서는 전신적 발열이 있었다(Table 1).

Table 1. Patient's demography

Age	17~80 (mean 49.26)
Sex	M: 16, F: 34
Diabetes mellitus	21 (42%)
Symptom at admission erythema, tenderness, edema	52 (86%)
Pus discharge	13 (21%)
Systemic fever	11 (18%)

2) 감염률

조사대상 기간 동안 501예의 인조혈관 동정맥루 조성술을 시행하였고, 이 중 50 명의 환자에서 60예의 인조혈관 동정맥루 감염이 발생하여 감염률은 12.2%였다. 초기 감염은 4예(7%)였고, 후기 감염은 56예(93%)였다.

3) 재발률

재발은 인조혈관 동정맥루 감염으로 치료받은 같은 부위에서 다시 감염이 발생한 경우와 다른 부위에서 다시 감염이 발생한 경우가 있었고, 같은 부위 재발이 5명(10%), 다른 부위 재발이 5명(10%)으로 이 중 1명은 3개의 서로 다른 부위 재발이어서 모두 11예에서 재발이 있었다.

4) 치료방법

대상 환자의 치료 방법은 K-DOQI guideline 11에서 제시하고 있는 국소적 감염일 경우 감염부위 절개 배농과 항생제 치료, 광범위 감염일 경우 인조혈관 전체 제거와 항생제 치료, 1개월 이내의 감염에 대해서는 감염 정도에 상관없이 인조혈관 전체 제거와 항생제 치료의 guideline에 맞추어 수술방법을 선택하였다.(*16*) 치료 방법으로는 감염된 인조혈관을 완전 절제 또는 부분 제거하고 새 투석용 vascular access를 설치한 예가 14예, 구획절제하고 간치술을 시행한 예가 12예, 절개 및 배농, 항생제만 사용한 경우가 4예 있었다. 초기 감염 4예 모두 감염된 인조혈관 전체 제거 및 반대측 팔에 새 투석용 vascular access 설치를 시행하였다. 후기 감염은 총 56예가 있었고, 그 중 26예에서 감염된 인조혈관의 제거와 새 투석용 vascular access 설치를 시행하였고, 18예에서 감염된 인조혈관 부분절제와 간치술을 시행하였으며, 7예에서 절개 및 배농술을 시행하였고, 5예에서는 항생

Table 2. Incidence, morbidity and mortality in early infection

Treatment	No. of case	Systemic complication	Death
Total removal plus new access	4	*2	†1
Segmental resection plus interposition	-	-	-
I & D	-	-	-
Antibiotics only	-	-	-

*sepsis, pneumonia; † sepsis.

Table 3. Incidence, morbidity and mortality in late infection

Treatment	No. of case	Systemic complication	Death
Removal plus new access	26 (46%)	*4	† 3
Segmental resection plus interposition	18 (32%)	1	‡ 1
I & D	7 (13%)	-	-
Antibiotics only	5 (9%)	-	-
Total	56	5	4

*infective endocarditis (1); † pneumonia, sepsis, infective, endocarditis; ‡ pneumonia.

제만 사용하였다.

5) 합병증

초기 감염으로 인조혈관 전체 제거 및 새 투석용 vascular access 설치를 시행 받은 4예 중 2예(50%)에서 패혈증, 폐렴 등의 전신적 합병증이 발생하였다(Table 2). 후기 감염으로 인조혈관의 제거와 새 투석용 vascular access 설치를 시행받은 26예 중 4예(15%)에서 감염성 심내막염, 폐렴, 패혈증 등의 전신적 합병증이 발생하였다. 인조혈관 부분절제와 간치술을 시행받은 18예 중 1예(6%)에서 폐렴이 발생하였다. 절개 및 배농술, 항생제만 사용한 2예에서는 전신적 합병증은 없었다(Table 3).

6) 사망률

초기 감염 환자 4명 중 1명(25%)이 패혈증으로 사망하였다. 후기 감염으로 인조혈관의 제거와 새 투석용 vascular access 설치를 시행받은 환자 26명 중 3명(12%)이 각각 폐렴, 패혈증, 감염성 심내막염으로 사망하였으며, 인조혈관 부분절제와 간치술을 시행받은 환자 18명 중 1명(6%)이 폐렴으로 사망하였고, 절개 및 배농술, 항생제만 사용한 환자 12명 중 사망은 없었다.

7) 내원 후 수술시기에 따른 합병증 발생률

내원 당시 전신적 합병증이 없었던 49명의 환자의 내원 후 수술시기에 따른 합병증 발생률은 내원 후부터 인조혈관 제거나 부분절제 등의 수술적 치료를 받기까지의 기간이 1일 즉, 내원 당일인 경우는 9명 모두 합병증이 없었고, 일주일 이내는 27명 중 3명(11%), 1주에서 2주 사이는 6명 중 1명(17%), 2주 이후는 7명 중 3명(43%)이었다(Table 4). 이와 같이 인조혈관 동정맥루 감염으로 내원하였을 때 즉각적인 수술적 처치를 받은 경우에는 전신적 합병증이 발생하지 않았으나 수술이 늦어질수록 합병증 발생률이 높았다.

Table 4. Comparison of the systemic complication rate according to the duration of surgery for PTFE graft infection after admission

Operation date (HAD)	1	＜7	＜14	＞14
Patients	9	27	6	7
	0	3	1	3
Complication	0%	11%	17%	43%

8) 원인균

인조혈관 동정맥루 감염부위 균배양검사는 39예에서 시행한 결과 27예에서 균이 검출되었다. 이 중 89%가 그람 양성구균이었고, 표피포도상구균(Staphylococcus epidermidis) 1예를 제외하고 모두 황색포도상구균(Staphylococcus aureus) 이었다. 그람 음성균은 11%였다. 황색포도상구균에 대한 감수성 검사 결과는 vancomycin이 모든 예에서 감수성이 있었고, oxacillin에는 63%, ciprofloxacin에는 58%에서 감수성이 있었다.

고 찰

오늘날 혈액투석용 인조혈관은 고령, 당뇨, 말초혈관 질환 등으로 부적절한 본인 혈관을 갖고 있는 만성 신부전 환자에게 투석을 할 수 있도록 하는 아킬레스건과 같은 투석용 vascular access이다. 인조혈관 동정맥루의 12개월 개방률은 통계적으로 64～91%이다.(*9,18-22*) 혈전 폐쇄 등으로 인조혈관 동정맥루의 기능에 장애가 생겼을 경우에는 외과의사 개개인의 창의력과 경험에 의해 인조혈관 동정맥루의 기능을 유지할 수 있지만, 감염은 인조혈관 동정맥루 기능 상실의 주요한 원인이 된다. 감염으로부터 인조혈관 동정맥루의 기능을 유지하는 비율은 보통 2～3인조혈관은 감염에 이환되기 쉽고, 감염이 되면 높은 빈도의 사망률, 재발률 그리고 감염성 심내막염, 패혈성 관절염, 경막외 농양, 패혈성 폐색전증, 골수염 같은 중대한 전이성 합병증을 유발한다. 이러한 심각한 합병증을 일으키는 인조혈관 동정맥루 감염의 치료에 대하여 검색한 결과 여러 저자들이 다양한 방법 및 결과들을 보고하였음을 확인할 수 있었다.(*7-9,23,24*) 이에 저자들은 각각의 치료방법들에 대한 결과 및 수술시기에 따른 합병증 발생률을 알아보고자 본 연구를 진행하였다.

대상 기간 동안 501예의 인조혈관 투석용 vascular access 조성술을 시행하였고, 그 중 60예의 인조혈관 동정맥루 감염이 발생하여 12%의 감염률을 보였고, 이는 K-DOQI guideline 11(*16*)에서 제시하고 있는 인조혈관 동정맥루 감염률 11～20%, Bhat 등(*9*)과 Palder 등(*25*)의 19%, Taylor 등(*17*)의

15%와 유사하다. 감염 시기별로는 초기감염이 4예(7%), 후기감염이 56예(93%)로 적절한 투석을 시행한 이후에 발생한 감염이 대부분이었다. 이것으로 Tokar 등,(*26*) Kaplowitz 등(*27*)이 보고한 바와 같이 투석침을 천자할 때 철저한 무균 조작을 하고, 환자가 피부의 청결상태를 깨끗하게 유지하면 인조혈관 동정맥루 감염의 빈도를 상당히 줄일 수 있음을 알 수 있고, 초기감염을 줄이기 위해서는 수술진이 인조혈관 동정맥루 설치를 위한 수술 시 철저한 무균 조작을 위한 세심한 주의가 필요하다.(*28*)

일단 감염이 발생했을 경우에는 감염의 발생 시기와 정도에 따라 다른 치료방법을 선택할 수 있다.(*7,14,23*) 인조혈관을 이용한 투석용 vascular access를 설치한 지 1개월 이내에 발생한 초기 인조혈관 동정맥루 감염 즉, 적절한 혈액투석을 개시하기 이전에 발생한 감염은 발생원인을 대부분 수술시의 감염으로 생각할 수 있다. 이는 인조혈관과 주위 조직이 유착이 되지 않아 통로 감염이 된 경우로 혈전폐쇄, 패혈성 혈전 형성, 문합부 파열로 출혈 발생 위험이 높으므로 국소 감염이라 할지라도 조기에 인조혈관 전체를 제거하고 다른 부위에 새로운 투석용 vascular access를 설치하는 것이 바람직하다.(*10,14,15*) 1개월 이후 즉, 적절한 혈액투석을 개시한 이후에 발생한 후기 인조혈관 동정맥루 감염은 발생원인을 대부분 투석침 천자 시 발생하는 피하혈종의 감염으로 생각할 수 있다. 이는 감염이 국소적으로 발생하였을 가능성이 있으므로 감염의 침범 범위에 따라 항생제 투여, 절개 및 배농, 감염부를 국소 절제하고 감염부를 우회하는 우회 인조혈관 삽입 등의 보존적 술식을 고려해 볼 수 있다.(*10,14-17,23,24*) 저자들은 50%에서 보존적 술식을 시행하였고, 이는 감염된 인조혈관 동정맥루의 치료로 보존적 술식을 60%, 57%, 55%에서 적용한 Taylor 등,(*17*) Raju,(*10*) Palder 등(*25*)의 결과와 유사하였고, 28예의 인조혈관 동정맥루 감염 대부분의 경우에 감염된 인조혈관 전체제거를 적용한 Padberg 등(*15*)의 결과와 차이가 있었다.

대상 환자가 인조혈관 동정맥루 감염으로 내원한 후 수술적 처치가 시행된 시기에 따른 합병증 발생률을 비교해 보았을 때 입원 당일에 수술적 치료가 이루어진 경우에는 전신적 합병증 발생률이 없었지만 1주 가량 지연된 경우는 11%, 2주 가량 지연된 경우는 17%, 2주 이상 지연되어 수술이 행해진 경우에는 43%로 수술 시기에 따라 전신적 합병증 발생률이 높아졌다. 이로 미루어 볼 때 일단 인조혈관 동정맥루 감염으로 진단이 되면, 수술이 필요한 경우에는 가능하면 조기에 수술하고, 절개 배농이나 항생제 치료를 시작한 경우 초기치료에 반응이 없다고 판단되면 조기에 수술적 치료를 시행하는 것이 패혈성 혈전 형성, 패혈증, 폐렴, 감염성 심내막염 등의 전신적인 합병증 발생을 예방하는 데 도움이 될 수 있을 것으로 생각된다.

감염을 일으키는 균주는 대부분에서 그람 양성 구균인 황색포도상구균이 배양되었고, 이러한 결과는 Anderson 등,(*4*) Hoen 등,(*12*) Bonomo 등,(*13*) Taylor 등(*17*)이 발표한 결과와 일치하였다. 배양된 황색포도상구균은 vancomycin에 모두 감수성을 보였으므로 Anderson 등(*4*)이 주장한 바와 같이 인조혈관 동정맥루 감염이 발생한 경우는 경험적 항생제로 vancomycin을 사용하는 것이 추천된다. 후에 배양 및 감수성 결과가 보고 되면 그 결과에 따라 적절한 항생제를 선택하여 사용할 수 있다. Yu 등(*29*)은 투석환자의 70%가 지속적으로 비강내에 황색포도상구균을 가지고 있다고 하였으며 Bhat 등,(*9*) Taylor 등(*17*)은 적절한 예방적 항생제를 사용한 경우에 투석용 vascular access 관련 감염을 줄일 수 있었다고 보고하였다. 항생제 치료로 인해 감염이 성공적으로 감소한다면 환자의 상태를 고려해 경구용으로 전환하여 6~7주간 지속하여 사용할 수 있다. 그러나 항생제 치료는 수술적 치료의 대안으로 사용될 수는 없고, 부가적인 치료로서 간주되어야 하며, 만약 항생제에 반응이 없는 것으로 판단되면 지체하지 말고 수술적 치료를 고려해야 한다 .

결 론

저자는 혈액투석용 인조혈관 동정맥루 감염 60예를 치료한 경험을 분석하여 다음과 같은 결론을 얻었다. 인조혈관 동정맥루 감염에 대한 치료는 발생시기, 감염 정도에 따라 인조혈관 전체를 제거하거나 혹은 인조혈관을 유지하는 방법을 선택할 수 있다. 하지만 수술 시기를 선택함에 있어서는 신중한 결정이 필요하다. 입원 당일에 수술적 치료가 이루어진 경우에는 전신적 합병증 발생률이 없었지만 1주 가량 지연된 경우는 11%, 2주 가량 지연된 경우는 17%, 2주 이상 지연되어 수술이 행해진 경우에는 43%로 수술 시기에 따라 전신적 합병증 발생률이 높아졌다. 이로 미루어 볼 때, 혈액투석용 인조혈관 동정맥루 감염의 치료는 수술적 치료가 필요하다고 판단되는 경우에는 가능하면 조기에 수술해 주는 것이 전신적 합병증 발생을 줄일 수 있을 것으로 생각된다.

REFERENCES

1) Ahn SJ, Choi EJ. Renal replacement therapy in Korea -Insan Memorial Registry 1997-. The Korean Journal of Nephrology 1999;18:343.
2) United States Renal Data System. Excerpts from the United States Renal Data System 1991 annual data report. Am J Kidney Dis 1991;18:1-127.
3) Kolff WJ, Berk HT, ter Welle M, van der LEY AJ, van Dijk EC, van Noordwijk J. The artificial kidney: a dialyser with a great area. 1944. J Am Soc Nephrol 1997;8:1959-65.
4) Anderson JE, Chang AS, Anstadt MP. Polytetrafluoroethylene hemoaccess site infections. ASAIO J 2000;46:18-21.
5) Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, Hurwich BJ. Chronic

hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. N Engl J Med 1966;275:1089-92.
6) Chazan JA, London MR, Pono LM. Long-term survival of vascular accesses in a large chronic hemodialysis population. Nephron 1995;69:228-33.
7) Gifford RR. Management of tunnel infections of dialysis polytetrafluoroethylene grafts. J Vasc Surg 1985;2:854-8.
8) Schwab DP, Taylor SM, Cull DL, Langan EM 3rd, Snyder BA, Sullivan TM, et al. Isolated arteriovenous dialysis access graft segment infection: The results of segmental bypass and partial graft excision. Ann Vasc Surg 2000;14:63-6.
9) Bhat DJ, Tellis VA, Kohlberg WI, Driscoll B, Veith FJ. Management of sepsis involving expanded polytetrafluoroethylene grafts for hemodialysis access. Surgery 1980;87: 445-50.
10) Raju S. PTFE grafts for hemodialysis access. Techniques for insertion and management of complications. Ann Surg 1987; 206:666-73.
11) Berman SJ. Infections in patients with end-stage renal disease. An overview. Infect Dis Clin North Am 2001;15:709-20.
12) Hoen B, Kessler M, Hestin D, Mayeux D. Risk factors for bacterial infections in chronic haemodialysis adult patients: a multicentre prospective survey. Nephrol Dial Transplant 1995; 10:377-81.
13) Bonomo RA, Rice D, Whalen C, Linn D, Eckstein E, Shlaes DM. Risk factors associated with permanent access-site infections in chronic hemodialysis patients. Infect Control Hosp Epidemiol 1997;18:757-61.
14) Fong IW, Capellan JM, Simbul M, Angel J. Infection of arterio-venous fistulas created for chronic haemodialysis. Scand J Infect Dis 1992;25:215-20.
15) Padberg FT, Lee BC, Curl GR. Hemoaccess site infection. Surg Gynecol Obstet 1992;174:103-8.
16) NKF-K/DOQI clinical practice guideline for vascular access. Am J Kidney Dis 2001;37:137-81.
17) Taylor B, Sigley RD, May KJ. Fate of infected and eroded hemodialysis grafts and autogenous fistulas. Am J Surg 1993;165:632-6.
18) Connolly JE, Brownell DA, Levine EF, McCart PM. Complications of renal dialysis access procedures. Arch Surg 1984; 119:1325-8.
19) Munda R, First MR, Alexander JW, Linnemann CC Jr, Fidler JP, Kittur D. Polytetrafluoroethylene graft survival in hemodialysis. JAMA 1983;249:219-22.
20) Haimov M, Burrows L, Schanzer H, Neff M, Baez A, Kwun K, et al. Experience with arterial substitutes in the construction of vascular access for hemodialysis. J Cardiovasc Surg (Torino) 1980;21:149-54.
21) Tellis VA, Kohlberg WI, Bhat DJ, Driscoll B, Veith FJ. Expanded polytetrafluoroethylene graft fistula for chronic hemodialysis. Ann Surg 1979;189:101-5.
22) Butler HG 3rd, Baker LD Jr, Johnson JM. Vascular access for chronic hemodialysis: polytetrafluoroethylene (PTFE) versus bovine heterograft. Am J Surg 1977;134:791-3.
23) Huh J, Chen JC, Furman GM, Malki C, King B, Kafie F, et al. Local treatment of prosthetic vascular graft infection with multivesicular liposome-encapsulated amikacin. J Surg Res 1998;74:54-8.
24) Moosa HH, Peitzman AB, Thompson BR, Webster MW, Steed DL. Salvage of exposed arteriovenous hemodialysis fistulas. J Vasc Surg 1985;2:610-2.
25) Palder SB, Kirkman RL, Whittemore AD, Hakim RM, Lazarus JM, Tilney NL. Vascular access for hemodialysis. Patency rates and results of revision. Ann Surg 1985;202:235-9.
26) Tokars JI, Arduino MJ, Alter MJ. Infection control in hemodialysis units. Infect Dis Clin North Am 2001;15:797-812.
27) Kaplowitz LG, Comstock JA, Landwehr DM, Dalton HP, Mayhall CG. A prospective study of infections in hemodialysis patients: Patient hygiene and other risk factors for infection. Infect Control Hosp Epidemiol 1988;9:534-41.
28) Recommendations for preventing transmission of infections among chronic hemodialysis patients. MMWR Recomm Rep 2001;50:1-43.
29) Yu VL, Goetz A, Wagener M, Smith PB, Rihs JD, Hanchett J, et al. Staphylococcus aureus nasal carriage and infection in patients on hemodialysis. Efficacy of antibiotic prophylaxis. N Engl J Med 1986;315:91-6.