

# 외과계 입원환자에 대한 Vancomycin의 약물사용 평가

이영미 · 최경업  
삼성서울병원 약제부

## Drug Use Evaluation of Vancomycin in Hospitalized Patients of Surgery Departments

Young Mee Lee and Kyung Eob Choi

Division of Pharmaceutical Services, Samsung Medical Center,  
50, Ilwon-Dong, Kangnam-Ku, Seoul 135-230, Korea

Over the last 50 years, a number of antibiotic agents have been developed and clinically used in the area of infectious diseases. Due to antimicrobial resistance problems and increasing health care costs, the rational use of antibiotics has been required. As a drug of choice to treat infections caused by MRSA, vancomycin has been extensively prescribed since the late 1970's. Recently, reports of vancomycin-resistant organisms such as VRE and VRSA have been increased to draw medical concerns. The objectives of this study were to evaluate the rational use of vancomycin and the appropriateness of the Restrictional Program of Antibiotic Utilization (RPAU) which has been operated at Samsung Medical Center. A retrospective chart review was performed in 132 hospitalized patients treated with vancomycin in the surgery departments from January to June 1998. The guidelines of ASHP and HICPAC for vancomycin were modified and used as our criteria to determine the vancomycin DUE. In one hundred out of the patients, uses of vancomycin were approved by the Department of Infectious Diseases (DID) based on the RPAU. Vancomycin was appropriately used in 62.5% of the 100 patients according to the criteria of justification of use, while 60.0%, 60.0%, 79.0%, and 51.0% of the patients showed appropriate according to those of lab reports such as applicable culture obtained, pretreatment SCr, WBC and serum drug concentration monitoring, respectively. Although the rest 32 patients were not approved to receive vancomycin by the DID, twenty two percent continued receiving vancomycin treatment. This might result from the fact that the RPAU was started not before the use of antibiotics but in the middle of antimicrobial therapy. Continual education should be provided to the related health professionals and the RPAU should be simultaneously modified in order to increase the rate of appropriate uses of antibiotics. (Kor. J. Clin. Pharm. 1999; 9(1): 35-43)

□ Keywords - Vancomycin, Restrictional Program of Antibiotic Utilization, Drug use evaluation

최근 항균제의 오·남용으로 인한 내성균의 발현 및 급속한 확산은 의료계뿐만 아니라 사회적으로 심각한 문제가 되고 있다.<sup>1,3)</sup> 더구나 우리나라는 세계적으로 항균제의 내성균 발현율이 높으며, 고가 항균제의 선호로 인해 전체 의료보험 약제비 중 항균제가 차지하는 비용이 32%나 되어 환자의 진료비 부담이 상

당히 크다.<sup>4)</sup>

Vancomycin의 경우 다른 항균제 내성 Gram-positive(그람양성)균주로 인한 중증 감염, 특히 MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) 혹은 MRCNS(methicillin-resistant coagulase-negative *Staphylococci*)에 의한 감염에 주로 사용되는 약물로 간주되어졌으나,<sup>5-9)</sup> 최근 vancomycin의 사용증가로 인해 vancomycin-resistant enterococci(VRE)와 같은 내성균주의 출현빈도가 점차 증가되고 있는 추세이다.<sup>10-12)</sup>

교신저자: 이 영 미

서울시 강남구 일원동 50번지

삼성서울병원 약제부

TEL. 02-3410-3391, FAX. 02-3410-0051

외국의 경우 vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*(VRSA)의 발현보고가 있어 우리나라에서도 vancomycin 사용에 대해 심각하게 고려될 필요성이 커지고 있다.<sup>13)</sup>

삼성서울병원(SMC)에서는 1995년 9월부터 합리적인 항균제의 사용을 위해 vancomycin을 포함한 5개 항균제를 선정하여 사용을 제한하고 감시하는 '제한항균제 사용관리 프로그램'을 운영하고 있다. 이 프로그램은 대상 항균제를 처방전달 전산시스템인 OCS (Order Communication System)를 통하여 처방할 때 약제부로 처방정보가 전달되도록 하기 위해서는 감염내과의 협진의뢰를 요구하고 있다. 감염내과에서는 승인여부를 전산입력하며, 승인이 된 경우에는 7일간 해당항균제의 사용이 허용되고, 승인이 되지 않은 경우에는 더 이상 OCS를 통하여 항균제를 처방할 수 없다.

이 프로그램의 운영으로 제한 대상 항균제인 amikacin의 경우 사용량이 64.4% 감소되고, 제한 대상이 아닌 동일 계열 항균제인 gentamicin과 tobramycin의 사용량이 각각 11.8%, 76.6%씩 증가하였다는 보고가 있어,<sup>14)</sup> 운영하고 있는 프로그램이 효과적이라는 것이 입증되었다.

반면, vancomycin은 1996년 11월부터 제한항균제로 관리되어 왔으나, 사용량에 있어 큰 변화가 없고, 1998년에는 사용량이 오히려 소폭 증가하고 있는 실정이다. 그 이유로 SMC에서의 MRSA균주의 증가 추세 및 치료대상이 되는 중증감염환자의 증가 등 복합적 원인을 들 수 있겠으나, 오남용의 가능성에 대한 우려를 배제할 수 없다. Vancomycin은 MRSA 감염증 등 내성세균감염증에만 국한하여 사용되어야 하는 약물이며, 유사 spectrum을 갖는 다른 항균제와 비교할 때 비용면에서 고가이므로, 합리적이고 경제적인 약물요법이 시행되도록 하려면 신중한 선택과 사용을 하여야 할 것이다.

1998년 전체 SMC의 vancomycin 처방에서 감염내과 협진의뢰 부적합으로 판정된 비율은 평균 18%였으며 외과계 진료과의 경우만 볼 경우 평균 29%로, 이것은 외과계에서의 vancomycin 사용이 타 진료과에 비해 더 큰 문제점이 있을 수도 있음을 시사한다.

따라서 본 연구에서는 외과계 입원환자를 대상으로 vancomycin의 사용에 대한 객관적인 약물사용평가(Drug Use Evaluation, DUE)를 시행하여, vancomycin 사용의 적합성 여부와 동시에 SMC에서 운영중인 '제한항균제 사용관리 프로그램'의 적정성을 평가하여

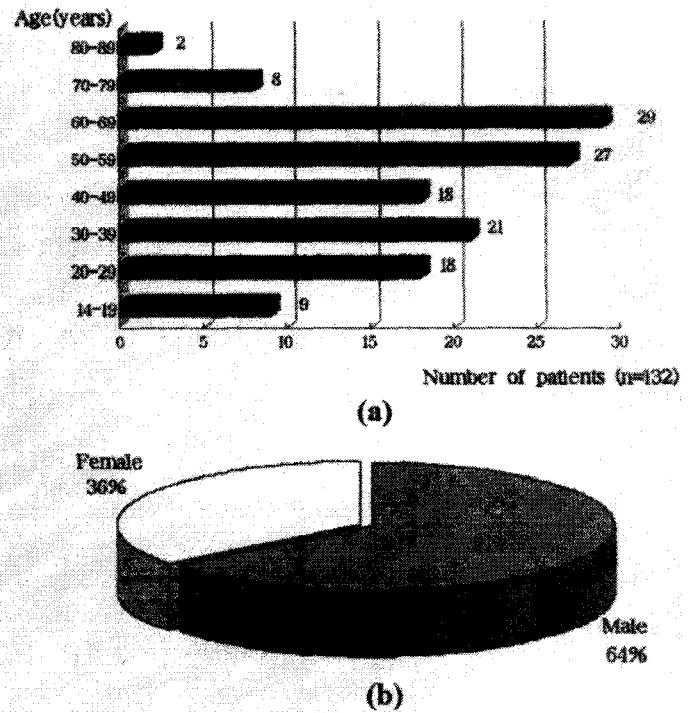


Fig. 1. Characteristics of patients; (a) Distribution of age, (b) Distribution of sex.

궁극적으로 감염질환에 있어 약물치료의 질적 향상을 도모하고자 한다.

## 연구 방법

### 연구대상 및 기간

본 연구는 1998년 1월 1일부터 1998년 6월 30일까지 6개월간 SMC에 입원하여 vancomycin을 처방받은 성인환자 614명 중 사용빈도가 높은 4개 외과(신경외과, 정형외과, 일반외과, 흉부외과)환자 168명을 대상으로 하였다. 연구방법은 후향적 약물사용평가로 하였으며 광화일 형태로 보관중인 의무기록지를 전산으로 조회·분석하였다. 대상환자 중 만14세 미만의 소아환자, 검사결과 등 기록 불충분으로 전산상 조회가 불가능한 환자, 98년 1월 이전부터 이미 vancomycin을 사용하던 환자, irrigation 등 외용으로 사용한 환자 36명을 제외하고 132명을 선정하였다. 선정된 환자의 평균 나이는 46.4(±17.0)세였고(Fig. 1a), 성별비는 남자가 64%로 여자에 비해 2배 정도 많았으며(Fig. 1b), 평균 재원일수는 50.9(±36.8)일이었다(Fig. 2). 이 환자 중 감염내과 협진의뢰시 사용 적합 판정을 받은 경우가 100명, 부적합 판정을 받은 경우가 32명이었다.

### Vancomycin 사용 적합 판정인 경우

(1) 약물사용평가 기준(Criteria for Vancomycin DUE)

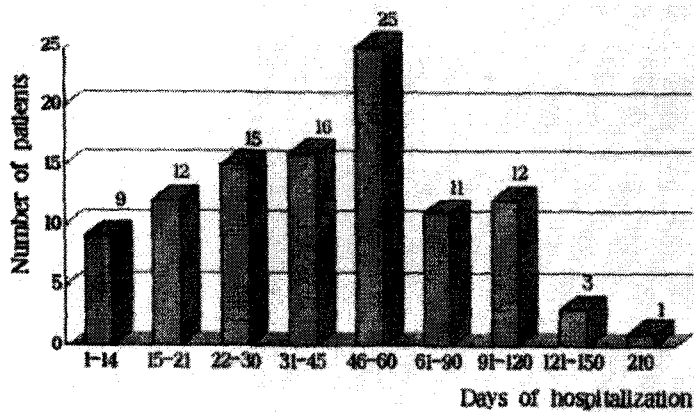


Fig. 2. Duration of hospitalization.

약물사용평가 기준은 미국병원약사회의 "Criteria for Drug Use Evaluation, Vol. 1" 과 1995년 미국질병

관리국(CDC)의 병원감염관리자문위원회(HICPAC)에서 마련한 "Guidelines for the Use of Vancomycin"을 기초로 SMC 임상약사와 감염내과 의료진의 검토의견을 취합하여 작성된 후 항균제사용관리위원회에서 승인되었다.

약물사용평가 기준은 사용의 정당성(justification of use), 사용시 준수 및 시행되어야 할 사항(critical indicators), 부작용(complications), 그리고 치료효과(outcome measures)의 4개 범주 총 30개 항목으로 구성되어 있다(Table 1). 수술시 예방적 항균요법(surgical prophylaxis)의 경우에는 상기 4개 범주의 총 20개 항목으로 구성된 별도의 약물사용평가 기준을 적용하였다.

Table 1. Elements of the criteria for DUE of vancomycin

No	Elements
<b>Justification of use</b>	
1	Culture-documented coagulase-negative Staphylococci or culture and sensitivity (C&S) documented methicillin-resistant <i>Staphylococcus aureus</i>
	or
2	Severe gram-positive infection in chronic renal failure or hemodialysis patient
	or
3	Suspected gram-positive infection (including <i>Staphylococcus</i> & <i>Streptococcus</i> ) in patient who is unable to take anything by mouth, is allergic to penicillin and cannot be desensitized
	or
4	Empiric antimicrobial therapy for a febrile neutropenic patient with strong evidence for infection due to gram-positive microorganisms (e.g. inflamed exit site of Hickman catheter) and the substantial prevalence of infections due to MRSA in the hospital
	or
5	Treat in response to a single blood culture positive for coagulase-negative <i>Staphylococcus</i> , if other blood cultures drawn in the same time frame are negative
	or
6	Systemic or local (e.g. antibiotic lock) prophylaxis for infection or colonization of indwelling central or peripheral intravascular catheters
	or
7	Use of vancomycin selective decontamination of the digestive tract
	or
8	Routine prophylaxis for patients on continuous ambulatory peritoneal hemodialysis
	or
9	Use of vancomycin solution for topical application or irrigation
<b>Critical Indicators</b>	
10	Applicate culture obtained within 72 hr prior to initial vancomycin dose
11	Pretreatment serum creatinine (SCr) or urine creatinine clearance (CrCl) obtained within 48 hr prior to initial vancomycin therapy
12	Concomitant use of another antibiotic (e.g. gentamicin, streptomycin) in treatment of endocarditis
13	Appropriate initial dosage: a. 2 g/day in two to four divided doses IV piggyback b. 1 g every 7-10 days IV piggyback in anuric patients c. 1 g, in patient with renal impairment, followed by dosing interval adjustment based on CLCr

**Table 1. continued**

No	Elements
14	White blood cell (WBC) count with differential monitored at least once weekly
15	Temperature monitored at least once per nursing shift
16	SCr monitored at least twice weekly if baseline SCr within normal limits
17	Serum vancomycin levels determined in:
	a. patients undergoing when at least one of the following is present:
	▶ endocarditis
	▶ graft infection unresolved within 3 weeks
	▶ administration of last vancomycin dose uncertain
	or
	b. patients with renal impairment
	or
	c. patients requiring extended therapy (e.g. endocarditis)
	or
	d. patients with suspected unusual pharmacokinetic parameters (e.g. large Vd)
	or
	e. patients with life-threatening infections (e.g. sepsis)
	or
	f. patients receiving concomitant nephrotoxic antimicrobials (e.g. aminoglycosides) with vancomycin
18	When indicated per element 17, serum vancomycin levels (peak and/or trough) determined within 72 hr or initial dosing in patients with normal renal function or within 1 week of initial dosing in patients with calculated half life>24 hr
19	Vancomycin dose adjusted to achieve peak serum levels of 20-40 µg/ml 1-2 hr following end of infusion and/or 5 µg/ml<trough levels<10 µg/ml
20	Duration of therapy:
	a. Endocarditis: 4-6 weeks
	b. Staphylococcal bacteremia or central nervous system infection: 2-3 weeks
	c. <i>Viridans streptococci</i> infection: 4 weeks
	d. Staphylococcal infection related with catheters: 2 weeks
	<b>Complications</b>
21	Red-neck/red-man syndrome characterized by sudden and profound decrease in blood pressure with or without maculopapular rash over face, neck, upper chest, and extremities
22	Hypotension
23	Anaphylaxis: difficulty breathing, wheezing, laryngeal edema, flushing, tachycardia, or hypotension
24	Cutaneous reaction: urticaria, angioedema, maculopapular eruptions, pruritus, erythema multiform, or Stevens-Johnson syndrome
25	Phlebitis characterized by redness, warmth, pruritus, tenderness, edema, stiffness, or pain at injection site
26	Nephrotoxicity as evidenced by progressively increasing SCr or sustained SCr increase of ≥0.5 mg/dl from baseline when measured by similar analytic techniques and/or 50% reduction in urine output
27	Ototoxicity as defined by objective and/or subjective findings (tinnitus, loss of hearing, dizziness, vertigo, or ataxia)
28	Drug fever: fever that temporally occurs following drug administration
	<b>Outcome measures</b>
29	Fever reduction (decrease of at least 1°C from peak temperature) within 3 days of initial vancomycin dose
30	WBC count within normal range ( $3.7 \sim 9.4 \times 10^9/L$ )

(2) 약물사용평가 분류 및 분석

Vancomycin사용에 대한 분석 및 평가는 수집된 자료를 각 약물사용 평가기준의 분류 항목들을 이용하여 실시하고, 분석결과는 적합한(acceptable) 경우와

부적합한(unacceptable) 경우로 분류하였으며, 예외항목(exception)에 해당되는 경우에는 적합으로 포함시켜 적합률(accepted level)을 백분율(%)로 표시하였다.  
3) Vancomycin 사용 부적합 판정인 경우

**Table 2. Audit results of vancomycin DUE**

No. of criteria	Acceptable No.			Unacceptable No.	Total No.	Accepted level (%)
	met elements	met exception	total			
Justification of use						
1	60		60	36	96	62.5
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
Critical indicators						
10	58		58	38	96	60
11	58		58	38	96	60
12				1	1	0
13	83		83	13	96	86
14	72	4	76	20	96	79
15	95		95	1	96	99
16	42	4	46	50	96	48
17	54		54	42	96	56
18	47	2	49	47	96	51
19	53	2	55	41	96	57
20						
Complications						
21						
22						
23						
24						
25						
26		2	2		96	100
27						
28		5	5		96	100
Outcome measures						
29	8	87	95	1	96	99
30	39	46	85	4	89(7)	96

\*( ): Unevaluable cases due to incomplete medical record.

감염내과 협진의뢰시 사용부적합으로 판정된 경우에서는 부적합 판정 사유 및 부적합 판정 후 vancomycin 사용여부, 대체항균제의 사용 현황을 조사하였다.

### 연구 결과

#### Vancomycin 사용 적합 판정인 경우의 약물사용 평가

##### (1) 사용의 정당성

분석결과 약물사용평가 기준 중 사용의 정당성 항목에 있어서는 수술적 예방요법으로 사용한 4명을 제외

한 96명 중 60명이 적합한 것으로 나타나 62.5%의 적합률을 보였다(Table 2). 이 중 정형외과(OS)는 적합률 92%(12명/13명)로 가장 높았으며, 일반외과(GS)는 81%(17명/21명), 흉부외과(CS)는 62%(13명/21명), 신경외과(NS)는 44%(18명/41명)의 순으로 적합률을 나타내었다(Fig. 3). 수술적 예방요법으로 사용한 4명의 CS환자의 경우 100%의 적합률을 보였다.

##### (2) 사용시 준수사항

Table 2의 사용시 시행되거나 지켜져야 할 사항의 범주(critical indicators)에서 보듯이 사용전 culture의 적합률은 60%로, 각 과별로는 CS 86%, OS 77%, GS 76%, NS 46% 순으로 적합률을 보였고, 신독성 예방

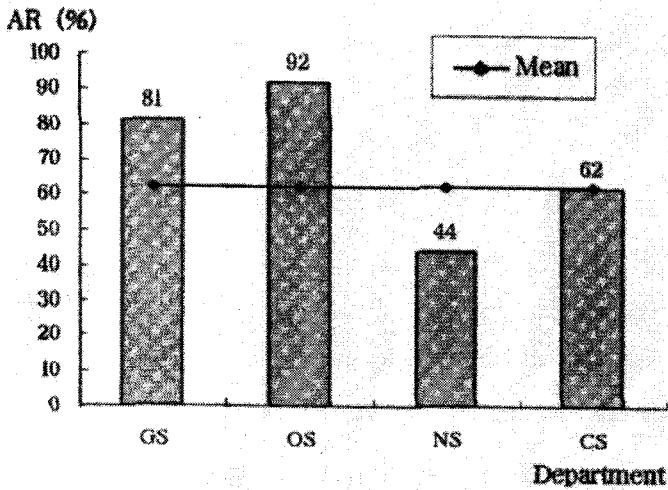


Fig. 3. Appropriate rates of justification of vancomycin use in four surgery departments.

AR(%): Appropriate rates, GS: General surgery, OS: Orthopedic surgery, NS: Neurosurgery, CS: Cardiovascular & thoracic surgery; Overall mean value: 62.5%

을 위한 혈중 크레아티닌(Scr) 측정항목에서는 투약 전 측정은 60%, 투약중 측정은 44%만 적합하게 나타났다. 투약 전 Scr 측정은 GS가 95%의 높은 적합률을 보였고, 투약중 Scr 측정은 GS의 71%를 제외한 3개 과에서 40% 이하의 낮은 적합률을 보였다. 초기부하 용량 설정의 적합률은 86%, 체온측정의 경우 99%로 매우 잘 지켜지고 있었으며, 투여시 WBC monitoring은 NS(56%), OS(56%)를 제외한 2개과가 각각 95%로 높은 적합률을 보였다. Serum vancomycin level 측정의 경우 56%의 적합률을 보였고, 사용후 72시간 이내에 혈중 농도를 측정한다든지 혈중 level 측정에 따른 용량보정의 항목에는 각각 51%, 57%의 적합률을 나타내었다. 수술적 예방요법으로 사용한 4명의 CS환자의 경우 vancomycin에 allergy 반응 이력이 없어야 적합한 항목에서의 적합율 100%를 제외하고는 사용 전 Scr 측정에서 25%의 적합률을, 사용중 Scr 측정 및 사용기간에서는 각각 75%의 적합률을 보였다.

Vancomycin의 평균 사용기간은 13.2(±9.2)일이며, 1주 이내 사용이 31%(31명), 2주 이내 사용이 28%(28명), 2주 이상 사용한 경우가 41%(41명)인 것으로 나타났다(Fig. 4). 각 과별로는 OS 1.59(±14.0)일, GS 15.0(±10.4)일, NS 13.9(±7.0)일, CS 9.2(±7.5)일의 순이었다.

### (3) 부작용

부작용에 관한 범주에서는 Fig. 5에서와 같이 신독성(nephrotoxicity)을 보인 경우가 2건, 약물열(drug fever)의 경우에는 5건이 있었으며, 부작용 발현에 대해서 7건 모두 vancomycin 사용을 중단하고 다른 항

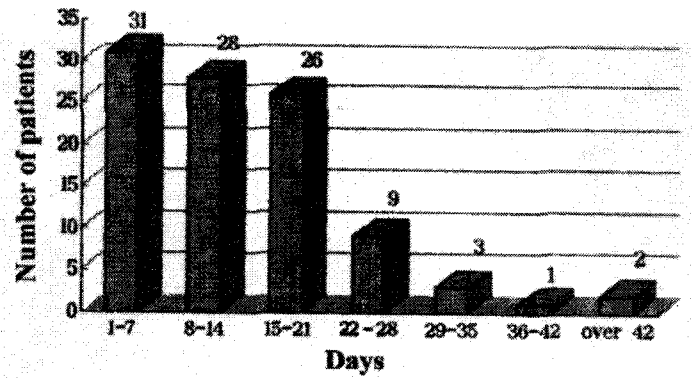


Fig. 4. Duration of vancomycin use.

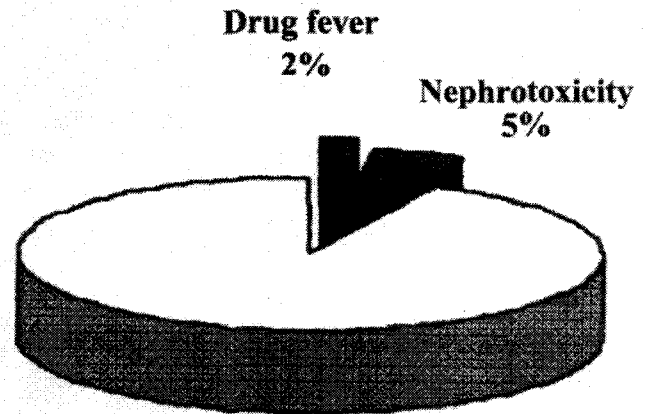


Fig. 5. Incidence of complications.

균제로 대체함으로써 예외규정에 적합하였다.

### (4) 치료효과 판정

Vancomycin 투여 후 3일 이내에 열이 떨어지거나 WBC가 정상범위로 회복되는 것으로 치료효과를 판정하는데 있어서, 열의 정상회복 판정의 경우 전체의 99%(95건)에서 적합하게 나타났다. 이 중 예외조항에 적합한 경우가 91%(87건)로, 처음부터 열이 존재하지 않았던 경우가 50건, 다른 발열 원인이 있거나 의심될 경우가 30건, 새로운 감염원이 있거나 의심되는 경우 3건, 환자가 사망한 경우가 4건이었다. WBC 정상 회복 판정은 기록부족으로 판정이 불가능한 7건을 제외한 89건 중 96%가 적합으로 나타났다. 이 중 예외조항에 적합한 52%(46건)의 경우 약물치료 이전부터 WBC가 증가되지 않았던 경우가 16건, WBC 증가에 다른 원인이 있거나 의심되는 경우가 26건, 환자사망의 경우가 4건이었다(Table 2).

수술적 예방요법으로 사용한 4명의 CS환자의 경우 수술전보다 체온이 증가되지 않고 WBC의 증가가 없는 경우 적합으로 판단하였으며 각각 75%, 50%의 적합률을 보였다.

Vancomycin 사용 부적합판정인 경우의 약물사용

Table 3. Rejected cases of vancomycin use

Dept.	RR	Inappropriate microorganisms			For prophylactic use		Others	Total
		MSSA	MRSA colonization	other microorganisms	no culture	culture negative		
GS				1				1
OS				2		1		3
NS			1	3	14	1	1	20
CS		2		3	1	2		8
Total		2	1	9	15	4	1	32

\*RR: Reasons of rejection.

### 분석

Vancomycin 처방시 감염내과 협진의뢰에서 부적합 판정을 받은 32건의 부적합 사유는 culture 결과 vancomycin 사용이 부적절한 미생물로 판정된 경우가 12건, culture 없이 혹은 culture 결과가 negative임에도 예방적으로 사용한 경우가 19건, 기타 부작용 발현으로 약물사용을 중단하였다가 재사용을 시도한 경우 1건으로 나타났다. 감염내과의 자문을 이행한 경우는 78%(25건)이며, 나머지 22%의 경우에는 계속 vancomycin을 사용하여 감염내과의 자문을 불이행하였다(Table 3).

### 고찰

6개월간 SMC 의과계 입원환자에 대한 vancomycin DUE 연구 결과 약물 사용정당성의 적합률은 62.5%로 비교적 저조하게 나타났다. 이 수치는 NS에서의 낮은 적합률(44%)이 평균적합률에 영향을 미친 결과며, 각 연구간 분석기준이나 방법에 있어 차이는 있지만 국내의 다른 병원의 약물사용평가와 비교할 때 약간 높은 값이었다.<sup>15-22)</sup>

사용 정당성의 적합으로 판정된 62.5%(60건)의 경우 모두 culture 결과 MRSA 혹은 MRCNS에 의한 감염이 확인된 경우이나, 투여전 적절한 culture를 시행한 경우가 전체의 60%에 불과하여 항균제 사용에 있어서의 기본적 수칙이 잘 지켜지지 않고 있음을 알 수 있었다.

약물사용시 시행되거나 준수해야 할 사항 중 vancomycin의 투여용량은 약 86%의 환자에서 적정용량을 준수하고 있었으며, 체온의 측정 항목도 잘 지켜지고(99%) 있었다. 반면 투약전 48시간 이내 Scr 측정이나 주 2회 이상 Scr 측정 항목에서는 이행률이 각각 60%, 48%이고, vancomycin 혈중 농도 측정 이행률도

50%대로 저조하여, 신독성 부작용이나 vancomycin 투여용량 조절에 필수적인 임상검사가 잘 이루어지지 않고 있었다.

Vancomycin의 혈중농도와 약물효과 혹은 부작용의 상관성은 반드시 높지는 않기 때문에 약물용량조절에 대해서 논란이 있기도 하지만,<sup>23)</sup> vancomycin의 부작용 중 신독성 및 이독성의 경우 50~80 µg/ml 이상의 높은 혈중농도에서 발생하는 것으로 알려져 있고, 단독투여시보다 aminoglycosides 항균제와 병용시 또는 장기간 사용시 부작용 발현이 높게 나타나는 것으로 보고되어 있으므로,<sup>24-26)</sup> 혈중 Scr 측정이나 vancomycin 혈중농도 monitoring은 효과적이고 안전한 약물요법의 실현을 위해 반드시 실행되어야 한다고 사료된다.

치료효과 판정의 경우 열의 정상회복 항목에서 91%(87건), WBC 정상회복 항목에서 52%(46건)로 예외 조항 적합의 경우가 많이 나타난 이유는 대상 환자의 대부분이 중증질환 내지 복합질환을 가지고 있고, 수술 후 창상감염 및 환자에게 적용된 catheter 관리를 위해 입원기간 중 다른 항균제와의 병용이 많았으며, vancomycin 사용을 중단한 후에도 다른 항균제를 계속적으로 사용한 경우가 대부분이기 때문이었다.

따라서 vancomycin 사용기간도 criteria에 제시된 약물 사용 기간보다 상대적으로 길어졌다고 생각된다.

Vancomycin 처방시 감염내과 협진의뢰에서 부적합 판정을 받은 32건 중에서 감염내과의 recommendation을 이행한 경우가 25건으로 전체의 78%가 vancomycin 사용을 3일 이내 중단하고 다른 항균제로 바꾸었으며, 나머지 22%(7건)의 경우 계속 vancomycin을 사용하여 감염내과의 자문을 불이행하였다. 자문 불이행건 중 5건은 *Pseudomonas* 등과 같은 부적절한 원인균에 해당되지만 평균 10일(6일~16일)간 vancomycin을 계속 사용하였으며, 나머지 2건은 예방적 항균요법으로 culture 없이 6일 혹은 8일 동안 van-



comycin을 사용한 문제점이 발견되었다.

수술 후 창상감염을 예방하기 위한 예방적 항균요법은 효과면에서는 이미 검증되어 전 세계적으로 널리 시행되고 있지만, 항균제 오남용 발생률을 높이는 주요 원인으로 인식되고 있다. 따라서 SMC 약물치료학 위원회와 감염관리 위원회에서는 98년 1월, '수술 후 감염예방을 위한 예방적 항균요법' 지침을 마련하였다. 이 지침에서는 인공삽입물이 들어가는 청결한 창상이나 모든 청결-오염된 창상에만 예방적 항균요법을 적용하며, 투여기간은 1회 혹은 수술이 길어질 때 추가 투여하여 1일 이내 사용할 것과 cost-effectiveness 측면에서 경제적인 항균제를 사용하도록 하여 창상감염 원인균의 90%가 그람양성균인 *S. aureus*이므로 cefazolin을 일차적으로 사용하도록 권장하고 있다.

그러나 본 연구의 vancomycin 사용부적합 판정 전에서는 예방적 사용인 19건 중 17건이 cefazolin 대신 vancomycin을 사용하였고, 이 중 12건에서 2일 이상 최대 6일까지 vancomycin을 사용하고 있어, 실제로 예방적 항균제 사용지침이 잘 이행되고 있지 않음을 알 수 있었다.

또한 vancomycin의 사용을 중단한 25건에서 더 이상 항균제 사용을 않은 7건을 제외한 18건은 다른 항균제로 대체하여 계속 사용하였으며, 이 중 10건이 3세대 세파제 항균제로 대체되어, 고가항균제 사용이 근거없이 선호되는 것으로 보인다.

## 결 론

제한항균제 관리 시스템이나 항균제 사용 지침을 적극적으로 운영하고 있는 SMC에서도 외과계에서의 vancomycin 사용적합률은 62.5%로 비교적 저조하게 나타났다.

적합률 저조의 이유로는 여러 가지가 있을 수 있으나 제한항균제 관리 시스템에서는 판정여부와 상관없이 전산입력까지의 소요시간으로 인하여 최소 1일 이상 3일까지 불필요한 항균제가 투약될 수도 있다는 것이 문제점이 되고 있다. 이 시스템은 항균제의 사용 전에 적용되는 것이 아니라 사용 중에 적용되므로 잘못된 약물사용을 초기에서부터 차단할 수 없기 때문이다.

'수술 후 감염예방을 위한 예방적 항균요법' 지침의 경우에는 최종적으로 약물을 선택하여 처방하는 진료과의 협조가 있어야만 올바른 실행이 가능하다. 그렇

기 때문에 병원차원의 제도적 구속력이 없다는 점이 항균제 사용적합률을 저조하게 하는 원인이 될 수도 있다.

따라서 현재의 항균제 관리 시스템은 처방단계부터 사용 검토·제한이 가능하도록 보완될 필요가 있다. 더불어 항균제의 선택과 사용기간 등의 범위를 질병에 따라 체계화하여 전산 프로그램으로 구성하고 처방시부터 자동적으로 적용되도록 시스템을 보완한다면 항균제의 적정사용 유도가 가능할 것이다.

또한 항균제 사용 지침도 사용시 준수사항 및 사용기준이 구체적으로 반영되도록 개발하고, 이것이 환자 치료시 잘 적용될 수 있도록 진료과에 대한 교육을 병행해야 한다. 아울러 항균제 적정사용을 위한 의료진의 협조가 원만히 이루어질 수 있도록 병원의 정책적 지원과 전산 프로그램에 반영하는 등 제도적 뒷받침이 따라야 한다.

향후에는 관련 의료전문가들로 구성된 팀의 적극적인 활동을 통해 항균제 사용평가가 활성화될 수 있도록 노력하여, 문제점과 개선점을 진료과에 feed-back한 후 결과를 재평가하는 약물사용 평가 프로그램(DUE program)이 지속적으로 이루어지도록 해야 할 것이다. 이러한 활동이 잘 갖추어진 항균제 관리 시스템과 병용된다면 궁극적으로 항균제 치료에 있어 오·남용을 최소화하고 경제적 약물요법을 유도하여 진료의 질적 향상을 도모할 수 있을 것이라 사료된다.

## 문 헌

1. 송재훈. 제한항생제 시스템을 통한 항생제 사용관리. 대한화학요법학회지 1998; 16(2): 137-145
2. 유명인, 이효경, 이은일, 등. 최근 5년간 환자에게서 분리된 세균의 내성을 변화와 항균제 사용현황. 한국병원약사회지 1993; 10(2): 107-119
3. 손혜란, 남궁광현, 오양순, 등. 최근 3년간 분리된 균주의 내성 양상 및 항균제 사용 현황. 한국병원약사회지 1996; 13(3): 215-221
4. 배현주. 항생제 사용 감시 및 평가. 대한화학요법학회지 1998; 16(2): 129-134
5. Griffith RS. Vancomycin use-an historical review. Journal of Antimicrobial Chemotherapy 1984; 14: 1-5
6. Cunha BA, Ristuccia AM. Clinical usefulness of vancomycin. Clinical Pharmacy 1983; 2: 417-424
7. Esposito AL. Vancomycin, a second look. JAMA 1977; 238(16): 1756-1757
8. Vancomycin Hydrochloride. In: AHFS Drug Information 1996; 96: 388-393
9. Kirby WMM. Vancomycin therapy of severe staphylococcal infections. Journal of Antimicrobial



- Chemotherapy 1984; 14: 73-78
10. Recommendations for preventing the spread of vancomycin resistance. Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Infect Control Hosp Epidemiol 1995; 16: 105-113
  11. 유영인, 윤덕심, 황광서. Vancomycin Resistant Enterococci의 항생제 감수성에 관한 연구. 한국병원약사회지 1997; 14(3): 205-212
  12. Goldman DA, Weinstein RA, Wenzel RP, et al. Strategies to prevent and control the emergence and spread of antimicrobial-resistant microorganisms in hospitals. JAMA 1996; 275(3): 234-240
  13. 김우주. 항균제 관리위원회의 구성 및 역할. 대한화학요법학회지 1998; 16(2): 123-128
  14. 현영란, 최경업. 병원에서의 제한항균제 관리제도 실시. 한국병원약사회지 1997; 14(2): 136-143
  15. Nightingale J, Chaffee BW, Colvin CL, et al. Retrospective evaluation of vancomycin use in a university hospital. AJHP 1987; 44: 1807-1809
  16. 김영주, 권현정, 최연순, 등. 소아환자의 Vancomycin에 대한 약물사용 검토. 한국병원약사회지 1991; 8(1): 32-40
  17. 최현숙, 서은영, 김향숙, 등. Vancomycin에 대한 약물사용평가의 연구. 한국병원약사회지 1994; 11(3): 195-199
  18. 이정민, 이순실, 김영주, 등. 소아환자의 Vancomycin에 대한 약물사용평가(II)-제한항균제로 사용규제 강화 후의 효과. 한국의료QA학회지 1994; 1(1), 32-43
  19. Logsdon BA, Lee KR, Luedtke G, et al. Evaluation of vancomycin use in a pediatric teaching hospital based on CDC criteria. Infect Control Hosp Epidemiol 1997; 18: 780-782
  20. Misan GMH, Martin ED, Smith ER, et al. Drug utilization review in a teaching hospital: experience with vancomycin. Eur J Clin Pharmacol 1990; 39: 457-461
  21. Evans ME, Kortas KJ. Vancomycin use in a university medical center; comparison with Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) guidelines. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 17: 356-359
  22. Belliveau PP, Rothman AL, Maday CE. Limiting vancomycin use to combat vancomycin-resistant *Enterococcus faecium*. AJHP 1996; 53: 1570-1575
  23. 김정선, 이은경, 최경업, 등. 한국 신생아에서의 vancomycin 임상약동학 연구. 한국병원약사회지 1996; 13(3): 222-227
  24. Vancomycin. In: Drug Evaluation Monograph 1974-1996. Micromedex Inc.
  25. Henricks JN, Schumacher GE. Using pharmacokinetics in drug therapy VIII: pharmacokinetic evaluation of antibiotic dosage regimens. AJHP 1980; 37: 1356-1366
  26. Moellering RC Jr., Krostard DJ, Greenblatt DJ. Vancomycin therapy in patients with impaired renal function: a nomogram for dosage. Annals of Internal Medicine 1981; 94(3): 343-346