

비뇨기와 주요 수술 후 발생한 창상 파열과 MRSA균 감염과의 관계

Correlation between Wound Dehescence after Major Urologic Surgery and MRSA Infection

Jung Man Kim, Sang Don Lee, Won Yeol Jo¹

From the Department of Urology, College of Medicine, Pusan National University, and ¹Dong-A University, Busan, Korea

Purpose: Postoperative wound infection accounts for approximately 15% of all hospital infections. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) infections are 14% of the domestic hospital infections and this is increasing in incidence over time. The aim of this study was to retrospectively evaluate the relationship between wound dehescence after urologic surgery and MRSA infection.

Materials and Methods: Thirty patients (25 males and 5 females) who experienced wound dehescence after urologic surgery were subdivided into two separate groups; the MRSA group and non-MRSA group, and they were retrospectively analyzed via a chart review according to the age of the patients, the associated disease, the hepatic or renal functional status, the admission duration, the use of preoperative antibiotics and the number and duration of inserted catheters.

Results: The mean age of the MRSA group and the non-MRSA group was 62.6 ± 12.4 years and 59.3 ± 19.9 years, respectively ($p=0.235$). The elapsed operative time in the MRSA group and non-MRSA group was 355.8 ± 99.5 minutes and 305.8 ± 90.2 minutes, respectively ($p=0.021$). Contrary to 35.2 ± 23.6 days of catheter duration in the MRSA group, that of the non-MRSA group was 14.6 ± 8.5 days ($p=0.007$). The tendency for MRSA infection was observed for an increased duration of drain placement, a decreased hepatic or renal function and the preoperative antibiotic use. The extent of admission was obviously longer for the MRSA group (39.6 ± 23.5 days) than for the non-MRSA group (28.9 ± 9.9 days) ($p=0.013$).

Conclusions: Wound dehescence associated with MRSA infection is intimately related to the elapsed operative time and the period of catheter-insertion, which in turn increases the number of admission days. (Korean J Urol 2006;47:298-302)

Key Words: Wound infection, Methicillin resistance, *Staphylococcus aureus*

대한비뇨기과학회지
제 47 권 제 3 호 2006

부산대학교 의과대학
비뇨기과학교실,
¹동아대학교 의과대학
비뇨기과학교실

김정만 · 이상돈 · 조원열¹

접수일자 : 2005년 7월 22일
채택일자 : 2005년 11월 30일

교신저자: 이상돈
부산대학교 의과대학
비뇨기과학교실
부산시 서구 아미동 1가 10
☎ 602-739
TEL: 051-240-7348
FAX: 051-247-5443
E-mail: lsd@pusan.ac.kr

서 론

인간은 수많은 세균과 국소적 또는 전신적 방어기전의 평형으로 건강을 유지하는데 이러한 방어기전 저하 시 저항능력이 감퇴되어 불균형을 이루게 되면 감염증이 나타난다.¹ 수술 후 창상 감염 혹은 파열은 수술창이나 주위의 세균감염 혹은 농양 형성을 말하며 이에 따른 창상치유의 지

연, 패혈증 및 기타 합병증을 높일 뿐 아니라 심하면 생명까지도 위협하게 한다.¹

근래 항생물질의 비약적인 발전으로 각종 세균성 질환의 치료에 획기적인 혁신을 가져왔으나 수술창 감염에 있어서는 항생제의 광범위한 예방적 사용 및 여러 형태의 화학요법의 사용에도 불구하고 여전히 중요한 문제로 대두되고 있다. 특히 항생제 내성을 얻기 쉬운 포도상구균이 대부분의 감염원이 되고 있으며 이에 따른 치료의 어려움 및 환자

의 정신적, 육체적 고통 및 경제적 부담이 가중되고 있다.^{2,4}

현재까지 일반외과, 정형외과 및 흉부외과적 수술 후 발생한 창상 파열과 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) 감염과의 관계 및 영향에 대해서는 몇몇 논문들이 발표되었으나 비뇨기과 수술 후 발생한 창상파열과 MRSA와의 관계에 대해서는 아직 보고가 드문 실정이다.^{3,6}

이에 저자들은 비뇨기과 주요 수술 후 발생한 창상파열과 MRSA 감염과의 관계 및 이러한 MRSA 감염을 유발할 수 있는 인자에 대해 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

2001년 1월부터 2004년 8월까지 부산대학교병원 비뇨기과에서 수술 받은 후 창상파열이 있었던 환자 중 추적관찰이 가능한 환자 30명 (남:녀=25:5)을 대상으로 하였다. 대상군을 창상 검체 배양검사서 MRSA가 동정된 환자군 18명 (MRSA군)과 다른 군이 배양되었거나 MRSA균이 배양되지 않은 환자군 12명 (비MRSA군)으로 나누었다. 이 두 군에서 연령, 키, 몸무게, 동반질환 유무, 수술시간, 도관유치 개수 및 기간, 배액관 개수 및 기간, 술 전 항생제 사용 여부, 신기능 및 간기능의 이상여부, 술전 혈색소, 혈청 총단백 및 알부민 수치, 입원실의 종류 및 입원기간 등을 후향적으로 조사하여 비교하였으며, 이러한 인자들이 MRSA 감염과 어떤 의미가 있는지 알아보았다.

통계 분석은 MRSA 감염과 연령, 키, 몸무게, 신체질량지수, 수술시간, 도관유치 개수 및 기간, 배액관유치 개수 및 기간, 술 전 항생제 사용여부, 입원 기간과의 관계는 Student's t-test를 사용하였으며, 동반질환 유무, 신기능 및 간기능 이상 유무, 술전 혈색소 수치, 혈청 총단백 수치 및 혈청 알부민 수치와의 관계는 chi-square test를 입원실의 종류와의 관계는 Fisher's exact test를 사용하여 p값이 0.05 미만인 경우 유의한 것으로 판정하였다.

결 과

MRSA군과 비MRSA군의 평균 연령은 62.6±12.4세 및 59.3±19.9세로 두 군 간에 유의한 차이는 없었으며 (p=0.235), 성별은 MRSA군 및 비MRSA군에서 각각 남자 15명, 여자 3명 및 남자 10명, 여자 2명이었다. 키와 몸무게, 그리고 그에 따른 신체질량지수 (body mass index; BMI)는 두 군에서 각각 164.4±5.9cm 및 164.9±8.9cm, 65.3±7.4kg 및 63.0±9.4kg, 24.3±3.2 및 32.1±2.2로 두 군간에 유의한 차이는 보이지 않았다 (p=0.854, 0.460, 0.268) (Table 1). 동반질환으로 고혈압이 두 군에서 각각 6례 (33.3%) 및 3례 (25.0%), 당뇨

Table 1. Demographics of the patients

	MRSA [‡] group (n=18)	None-MRSA group (n=12)	p-value
Mean age (years)*	62.6±12.4	59.3±19.9	0.235
Sex			
Male	15	10	
Female	3	2	
Height (cm)*	164.4±5.9	164.9±8.9	0.854
Weight (kg)*	65.3±7.4	63.0±9.4	0.460
BMI [§] (kg/m ²)*	24.3±3.2	23.1±2.2	0.268
Hypertension [†]	6 (33.3%)	3 (25.0%)	0.429
Diabetes Miletus [†]	2 (11.1%)	2 (16.7%)	0.342
Operation			
Nephrectomy	3	3	
Nephroureterectomy	2	2	
Prostatectomy	4	4	
Cystectomy	9	3	

*: Student's t-test, [†]: chi-square test, [‡]: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, [§]: body mass index

가 두 군 모두 각각 2례 (11.1%, 16.7%)에서 있어 두 군 간에 유의한 차이는 보이지 않았다 (p=0.429, 0.342) (Table 1). 시행한 수술의 종류는 MRSA군과 비MRSA군에서 각각 신절제술 3건, 신요관절제술 2건, 전립선절제술 4건, 방광절제술 9건 및 신절제술 3건, 신요관절제술 2건, 전립선 절제술 4건, 방광절제술 3건이었다 (Table 1).

MRSA군과 비MRSA군의 평균 수술시간은 355.8±99.5분 및 305.8±90.2분으로 MRSA군에서 수술시간이 유의하게 길었다 (p=0.021) (Table 2). 도관 유치 개수는 MRSA군과 비MRSA군에서 평균 2.3±0.9개 및 2.4±0.9개로 두 군 간에 유의한 차이는 없었으나 (p=0.433), 도관유치 기간은 35.2±23.6 및 14.6±8.5일로 MRSA군에서 통계학적으로 유의하게 길었다 (p=0.007) (Table 2). 배액관 유치 개수는 두 군에서 각각 평균 1.7±0.5개 및 1.6±0.5개로 두 군 간에 유의한 차이가 없었으며 (p=0.596), 배액관 유치 기간은 두 군에서 각각 평균 8.7±3.0일 및 7.4±1.9일로 MRSA군에서 긴 경향을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다 (p=0.194) (Table 2). 술 전 항생제 사용 여부는 MRSA군에서 11례 (61.1%)에서, 비MRSA군에서 5례 (41.7%)에서 술 전 항생제를 사용하였으며, MRSA군에서 술 전 항생제 사용의 빈도가 높은 경향을 보였으나, 두 군 간의 유의한 차이는 없었다 (p=0.621) (Table 2). 신기능 및 간기능의 이상조건을 보인 경우는 MRSA군 및 비MRSA군에서 각각 7례 (38.9%), 1례 (8.3%) 및 5례 (27.8%), 0례 (0.0%)로 MRSA군에서 간 및 신기능의

Table 2. Comparison between the MRSA* group and the non-MRSA group

Parameters	MRSA group (%)	Non-MRSA group (%)	p-value
Operation time (mins) [†]	355.8±99.5	305.8±90.2	0.021
Catheter number [†]	2.3±0.9	2.4±0.9	0.433
Catheter duration (days) [†]	35.2±23.6	14.6±8.5	0.007
Drain number	1.7±0.5	1.6±0.5	0.596
Drain duration (days)	8.7±3.0	7.4±1.9	0.194
Liver function abnormality [‡]	5 (27.8)	0 (0.0)	0.124
Renal function abnormality [‡]	7 (38.9)	1 (8.3)	0.237
Hemoglobin level (g/dl) [†]	12.7±2.3	12.0±2.1	0.405
Serum total protein level (gm/dl) [†]	6.7±0.8	6.8±0.7	0.728
Serum albumin level (gm/dl) [†]	3.7±0.7	3.6±0.5	0.673
Preoperative use of antibiotics [‡]	11 (61.1)	5 (41.7)	0.621
Calves of admission room [§]			0.811
Single room	1 (5.6)	1 (8.3)	
Multiple room	18 (94.4)	11 (91.7)	
Admission duration (days) [†]	39.6±23.5	28.9±9.9	0.013

*: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, [†]: Student's t-test, [‡]: chi-square test, [§]: Fisher's exact test

이상소견을 보였던 경우가 높은 경향을 보였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다 ($p=0.237, 0.124$) (Table 2). 술 전 혈액 색소 수치, 혈청 총단백 수치 및 알부민 수치는 두 군에서 각각 $12.7\pm 2.3\text{g/dl}$ 및 $12.0\pm 2.1\text{g/dl}$, $6.7\pm 0.8\text{gm/dl}$ 및 $6.8\pm 0.7\text{gm/dl}$, $3.7\pm 0.7\text{gm/dl}$ 및 $3.6\pm 0.5\text{gm/dl}$ 로 두 군 간에 유의한 차이는 없었다 ($p=0.405, 0.728, 0.673$) (Table 2). 입원실의 종류는 MRSA군에서 다인실 17례 (94.4%), 1인실 1례 (5.6%), 비MRSA군에서 다인실 11례 (91.7%), 1인실 1례 (8.3%)로 두 군 모두에서 다인실 사용의 빈도가 높았으나 두 군 간에 유의한 차이는 없었다 ($p=0.811$) (Table 2). 환자들의 입원기간은 MRSA군에서 39.6 ± 23.5 일, 비MRSA군에서 28.9 ± 9.9 일로 MRSA군에서의 입원기간이 비MRSA군에 비해 유의하게 길었다 ($p=0.013$) (Table 2).

고 찰

1996년 시행한 전국 16개 병원의 병원감염 발생조사 연구에 의하면 수술부위 감염은 병원감염 중 요로감염, 폐렴에 이어 세 번째로 흔하게 발생하였으며, MRSA가 14.4%로 가장 흔한 원인균으로 보고하였다.⁷ 이러한 국내 연구결과는 수술부위 감염이 전체 병원감염의 14-16%, 수술을 받은 환자에서 발생하는 병원감염의 38%를 차지한다는 외국의 연구와 비슷하다.⁸

수술부위 감염의 원인균은 제 1차 세계대전 시에는 *Streptococcus*, 제2차 세계대전 시에는 *Staphylococcus*가 주 균주

였으나, 그 후 각종 항생제의 개발과 사용 이후 그람음성 장내세균이 두드러지게 나타났고 항생제에 대한 내성을 지닌 균주도 많이 나타났다.⁸ 1961년 Baber⁹에 의해 MRSA가 처음 동정된 이후 MRSA는 술 후 창상 감염의 중요한 원인균으로 간주되고 있으며, 1997년 Wales에서의 조사에 따르면 연령이 높거나 이전 입원 병력이 있는 경우 MRSA 감염의 위험도가 증가한다고 하였으며, 수술을 받은 경우 그 위험도는 약 3배 증가하며, 더욱이 이러한 MRSA 감염의 빈도는 증가 추세라고 하였다.^{10,11}

창상감염은 수술시간, 수술창상의 오염가능성 여부, 창상 오염도, 조직 손상, 혈종 유무, 절개부위 길이, 배액관 유무, 카테터 유무, 환자의 나이, 비만, 일반방어기능, 영양상태, 당뇨 등의 만성질환, 술 전 항생제 치료 등과 관련이 있음은 주지의 사실로 이미 여러 보고자들에 의하여 알려졌다.^{1,12,13} 또한 Samad 등¹⁴은 여성보다는 남성에서 MRSA 감염률이 높으며 MRSA 감염은 환자 간 혹은 의료진과의 접촉에 의해서 전파된다고 하였다. 하지만 본 연구에서는 고령이고 신체질량지수가 높을수록, 그리고 남성에서 MRSA 감염의 빈도가 높은 경향을 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 없었으며, 환자 간의 접촉 빈도가 높을 수 있는 다인실과 1인실 사용 간에도 유의한 연관성이 없었다. 그리고 술 전 혈액 색소 수치 및 혈청 총단백 수치 및 알부민 수치, 간기능 및 신기능 이상 유무, 고혈압 및 당뇨 유무와 MRSA 감염과는 유의한 차이가 없었으나 기저질환이 있는 경우 면역력의 약화로 인해 그 빈도는 높은 경향을 보였다. 또한 술 전 항

생제를 사용한 경우 통계학적으로 유의하지는 않았지만 MRSA 감염이 높은 경향을 보였는데 이는 술 전 예방적 항생제 투여가 적절한 시간에 이뤄지지 않았든지 이미 광범위한 항생제의 사용으로 인해 항생제 내성균의 발생 위험도가 증가된 것으로 생각한다. 이러한 결과는 Davis 등¹⁵ 및 Robson 등¹⁶이 일반적으로 감염의 위험이 있을 때에 항생제를 사용하며, 항생제의 선택과 투여시기, 용량과 투여방법에 관심을 두고 무균상태의 환자를 만들려고 하여선 안 된다고 하였으며, 항생제 자체가 염증을 예방하거나 완전 치료할 수 있는 가능성은 매우 낮으며, 광범위한 항생제를 사용하는 것은 세균이 내성을 지니거나 새로운 독성이 있는 균주로 바뀌며, 약물 자체의 독성과 감수성이 환자에게 문제를 일으킨다고 주장한 것과 일맥상통한다. 본 연구에서 MRSA 감염과 연관성이 있는 것으로 밝혀진 인자들로 수술 시간과 도관 유치 기간이었으며 유의하지는 않았지만 배액관 유치기간도 MRSA 감염과 연관이 있는 것으로 나타났다. 창상감염은 환자의 피부에 산재하고 있는 병원균에 의해서 유발될 수 있고, 수술실 출입자에 의해 병원균이 수술창에 옮겨짐으로써 유발될 수 있으며 수술시간의 연장과 도관 유치기간의 증가 및 배액관 유치기간의 증가는 이의 발생 가능성을 높임으로써 MRSA 감염의 빈도를 높이는 것으로 생각한다.

수술 후 창상감염을 줄이려는 시도는 1860년대 후반 Lister 등¹⁷에 의해서 도입된 "antisepsis"의 개념에서 시작되어, 수술 전 처치 및 수술 중 처치 등 여러 분야에 걸쳐 발전되어 왔다. 최근에 The Centers For Disease Control (CDC)의 Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC)는 통계적으로 잘 고안된 연구결과들을 토대로 수술 후 창상감염의 위험인자와 예방에 대한 지침을 발표하였다.^{8,18} 여기서 밝힌 수술 후 창상감염의 위험인자로는 복부수술, 2시간 이상 지속되는 수술, 오염창상이나 불결/감염 창상, 퇴원시 3개 이상의 진단명의 4가지가 제시되었으며, 수술 후 창상감염을 예방하기 위해서는 수술 전 입원기간의 단축, 현존하는 감염증의 해결, 수술 전 준비과정에서 피부손상의 최소화, 수술부위의 청정과 확실한 오염이 존재할 경우 전신적 항생제 투여를 해야 하며 특히 수술 중에는 완전한 무균조작을 시행하고, 철저한 지혈을 하며, 오염창상은 충분한 청정과 염증이 소실된 3, 4일 후 이차봉합술을 시행함으로써 보다 창상감염을 예방할 수 있다고 하였다. 수술부위 감염이 발생하면 입원일수가 증가하고, 의료비가 상승하여 환자나 가족, 사회에 모두 악영향을 주게 된다. 수술부위 감염의 영향에 대한 국내 및 국외 연구들^{7,8,10,19}이 수차례 발표된 바 있으며, 최근에 국내 3개 의과대학 부속병원에서 연구된 결과에 의하면, 수술부위 감염에 의해 환자 1

인당 20.4일의 불필요한 추가 입원과 3,317,812-3,945,829원의 추가 진료비가 발생하였다.¹⁹ 본 연구에서도 수술 후 발생한 창상감염, 특히 MRSA 감염군에서 비감염군에 비해 재원일수와 진료비의 추가지출이 발생하였다.

결론

MRSA 감염으로 인한 창상파열은 수술시간 및 도관유치기간과 밀접한 관계가 있으며 환자의 입원기간을 증가시키는 것으로 나타났다. 술 후 창상감염의 위험인자에 대해서 인지하고, 그 발생을 낮출 수 있도록 예방에 최선을 다하는 것이 중요할 것으로 생각한다.

REFERENCES

1. Heinzelmann M, Scott M, Lam T. Factors predisposing to bacterial invasion and infection. *Am J Surg* 2002;183:179-90
2. Ericsson CD, Duke JH Jr, Pickering LK. Clinical pharmacology of intravenous and intraperitoneal aminoglycoside antibiotics in the prevention of wound infections. *Ann Surg* 1978; 188:66-70
3. Ridgeway S, Wilson J, Charlet A, Kafatos G, Pearson A, Coello R. Infection of the surgical site after arthroplasty of the hip. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:844-50
4. Dodds Ashley ES, Carroll DN, Engemann JJ, Harris AD, Fowler Jr VG, Sexton DJ, et al. Risk factor for postoperative mediastinitis due to methicillin-resistant staphylococcus aureus. *Clin Infect Dis* 2004;38:1555-60
5. Kim HS, Park CK. Clinical observation of the postoperative wound infection. *J Korean Surg Soc* 1988;35:271-82
6. Nasim A, Thompson MM, Naylor AR, Bell PR, London NJ. The impact of MRSA on vascular surgery. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:211-4
7. Nosocomial Infection Surveillance Committee of the Korean Society for Nosocomial Infection Control. 1996 National nosocomial infection surveillance in Korea. *KOSNIC* 1997;2: 157-76
8. Mangram AJ, Horan TC, Pearson ML, Silver LC, Jarvis WR. Guideline for prevention of surgical site infection, 1999 Hospital Infection Control Practice Advisory Committee. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20:250-78
9. Barber M. Methicillin-resistant Staphylococci. *J Clin Pathol* 1961;14:385-93
10. Morgan M, Evans-Williams D, Salmon R, Hosein I, Looker DN, Howard A. The population impact of MRSA in a country: the national survey of MRSA in Wales, 1997. *J Hosp Infect* 1997;44:227-39
11. Peltroche-Llacsahuanga H, Haase G, Lutticken R. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) - clinical implications. *Chirurg* 1998;69:801-5

12. Weed HG. Antimicrobial prophylaxis in the surgical patients. *Med Clin North Am* 2003;87:59-75
 13. Polk HC Jr. Postoperative wound infection: prediction of some responsible organisms. *Am J Surg* 1973;126:592-4
 14. Samad A, Banerjee D, Carbarns N, Ghosh S. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in surgical patients, on admission to a Welsh hospital. *J Hosp Infect* 2002;51:43-6
 15. Davis NC, Cohen J, Rao A. The incidence of surgical wound infection: a prospective study of 20,822 operations. *Aust N Z J Surg* 1973;43:75-80
 16. Robson MC, Steed DL, Franz MG. Wound healing: biologic features and approaches to maximize healing trajectories. *Curr Probl Surg* 2001;38:72-140
 17. Lister J, Herschfeld JJ. Joseph Lister and the principle of antiseptic surgery. 1867. *Bull Hist Dent* 1988;36:120-6
 18. Todd JC. Wound infection: etiology, prevention, and management including selection of antibiotics. *Surg Clin North Am* 1968;48:787-98
 19. KOSNIC Health Technology Project Team. Prospective estimation of extra health care costs and hospitalization due to surgical infection in Korean hospital. *KOSNIC* 1999;4:193-204
-