

신경외과 중환자실에서의 MRSA 획득 위험요인 분석

신 용 순¹⁾ · 임 난 영²⁾

서 론

연구의 필요성

*Staphylococcus aureus*는 병원감염을 일으키는 가장 흔한 원인균이며, 근래에는 여러 가지 항균제에 내성을 지닌 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*(MRSA)가 늘어나 문제가 되고 있다. 우리나라 대부분의 3차 병원에서 분리되는 *S. aureus* 중 MRSA가 차지하는 비율이 70%를 상회하고 있고, 1996년 대한병원감염관리학회의 보고에 따르면 MRSA는 우리나라 병원감염의 원인균 중 14.4%를 차지하여 단일균종으로서 가장 흔한 원인균이다(Kim et al., 1997). 국내 1, 2차 병원에서도 전체 동정 균주 중 43%가 MRSA로 알려져 있다(Kim et al., 1999). Jung 등(2004)의 보고에 의하면 아시아 지역 12개국의 폐렴 구균 중 약 52.4%가 페니실린에 대해 중등도 이상의 내성을 보이는 등 내성율이 증가하고 있다.

중환자실에서는 감염에 관계된 다양한 문제가 발생하며 특히 원내감염이 발생할 경우 저항력과 면역력이 감퇴된 중환자들에게 치명적일 수 있다(Gong, 1999). 뿐만 아니라 중환자실 전체 환자의 평균 재원 일수보다 MRSA 환자의 평균 재원일이 2.4배 더 길며(Jung et al., 2001), 신경외과 MRSA 환자의 평균 재원일은 다른 전체 환자의 평균 재원일인 10.3일보다 긴 33.6일이었다(Gnanalingham, Elsaghier, Kibbler, & Shieff, 2003). 또한 MRSA 감염으로 인한 추가 비용은 14,360 달러에서 27,083 달러 사이로 추정되고 있다(Abramson &

Sexton, 1999; Jernigan et al., 1995; Kim, Oh & Simor, 2001; Rubinovitch & Pittet, 2001). 이와 같이 MRSA 감염은 임상적으로나 경제적으로 손실을 가져오므로 중환자실에서 MRSA 감염관리가 우선적으로 적용되어야 하며, 특히 MRSA 정착 환자로부터의 전파를 차단하는 것이 중요하다.

신경외과 중환자실에서 병원성 폐렴 판정을 받은 환자의 검체에서 분리된 균주 중에서 MRSA가 62.2%로 대다수를 차지하였다(Kim & Kim, 2001). Gnanalingham 등(2003)은 신경외과 환자에서 MRSA 감염은 문제이며, 신경외과 환자의 MRSA 감염율은 1993년 1.9%에서 1999년에는 6.7%로 약 4배 증가했음을 확인하였다. 또한 신경외과 환자의 MRSA 감염은 타 과 환자와 마찬가지로 대부분 병원에서 획득된 것이었고 장기화된 재원과 관련이 있었다고 보고하였다. 최근 영국의 감염관리 지침에 따르면 신경외과 병동을 MRSA의 집중관리가 요구되는 고위험 영역으로 분류한 바 있다.

MRSA 전파요인에 관한 국내외 연구를 살펴보면 Dziekan 등(2000)의 전체 입원 환자를 대상으로 한 연구에서는 간호강도, 전동 횟수, fluoroquinolone 치료가 MRSA 획득과 관련되었다고 하였다. 5개 병원의 전체 입원환자를 대상으로 한 Goetz 등(1999)의 연구에서는 욕창, 1년 이내 입원 여부, 관급 튜브, 장기 이식 등이 유의한 위험 요인임을 보여주고 있다. 또한 영국의 일반외과 및 정형외과 입원 환자를 대상으로 한 연구(Samad, Banerjee, Carbarns, & Ghosh, 2002)에서는 이전의 입원 여부, nursing home에서 온 경우, 남성, 70세 이상의 환자가 MRSA 감염의 위험이 높다고 하였다. Lucet, Chevret,

주요어 : 메치실린 내성 포도구균, 위험 요인, 획득, 중환자실

1) 서울아산병원 신경외과 임상전문간호사(교신저자 E-mail: ysshin@amc.seoul.kr)

2) 한양대학교 간호학과 교수

투고일: 2005년 9월 23일 심사완료일: 2005년 12월 2일

Durand-Zaleski, Chastang과 Regnier(2003)는 중환자실 입원환자에서 신입원 보다 전동 온 환자의 MRSA 감염율이 더 높았다고 하였다.

모든 환자가 일대일 간호를 받고 있는 영국의 한 대학병원 중환자실 입원환자를 대상으로 한 Grundman, Hori, Winter, Tami와 Austin(2002)의 연구 결과, 상대적인 의료인력 부족이 MRSA의 잠재적 전파와 유의한 관계가 있는 유일한 요인이라고 하였다. 한편 환경적 위험요인에 관한 최근 연구로는 O'Connell과 Humphreys (2000)에 의해 이루어진 감염발생의 환경적 요인과 중환자실 설계였다. 이들은 중환자실이 병원 전체로 전파될 수 있는 항생제 내성균의 저장고라고 규정하고, 손씻기 수행 저조, 간호인력 부족, 환자의 과도한 밀집 등이 내성균의 전파를 가중시킨다고 하였다. 이 연구자는 중환자실 내 병원감염 발생을 예방하기 위한 환경적 준비로서 침상 한 개 당 20m², 침상 6개 마다 1개의 격리 구역 확보 등을 제안하였다.

국내 연구로 전체 입원 환자를 대상으로 한 Bae, Seong과 Kim(1998)의 MRSA 분리 환자 중 비강 보균율과 위험요인 분석에 관한 연구가 있다. 이 연구에서는 MRSA 환자 중 비강 보균율이 39%였고 위험요인으로는 연령, 감염 전 재원일수, 감염장소, 진료과, 계절 등이 나타났다. 이 연구는 우리나라 환자를 대상으로 처음으로 MRSA 보균 위험요인을 분석한 연구이다. 그러나 일반 환자를 대상으로 한 연구이므로 중환자, 특히 신경외과 중환자의 특성을 감안할 때 고위험군을 판별하는 데 한계가 있다. MRSA에 대한 국내 논문은 감염 위험요인 보다는 감염율과 분자생물학적 연구가 대부분이었다. Kim과 Kim(2001)은 입원 시 GCS점수가 1점 낮을수록 1.21배, 기관내 삽관이나 비위관 삽관을 시행한 경우 13배 병원성 폐렴 발생률이 높으며, 병원성 폐렴 원인 균의 60% 이상이 MRSA라고 하였다.

현재까지 MRSA 감염 및 전파와 관련된 요인으로 알려진 것은 치료 강도, 전동 횟수, fluoroquinolone 치료, 욕창, 1년 이내 입원 여부, 관급 튜브, 장기 이식, 이전의 입원 여부, nursing home에서 온 경우, 남성, 70세 이상, 의료인력 부족, 손씻기 수행 저조, 환자의 과도한 밀집 등이다. 그러나 국내에서 신경외과 중환자실에서의 MRSA 획득 위험요인은 아직 규명된 바를 찾기 어렵다.

그러므로 본 연구는 중추신경계 손상으로 의식수준이 저하되어 있고 침습적 처치 빈도가 높은 신경외과 중환자실에서 발생하는 MRSA 획득의 위험요인을 밝혀냄으로써, 고위험군을 집중 관리하고 추후 MRSA 감염관리와 연관된 간호 중재를 개발, 적용하는 데 기초자료로 활용하기 위해 시도되었다.

연구의 목적

본 연구의 목적은 신경외과 중환자실에서 MRSA가 분리된 신경외과 중환자의 특성을 분석함으로써 MRSA 획득의 위험요인을 규명하는 것이다. 구체적 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 신경외과 중환자실에서의 MRSA 획득율을 조사한다.
- 둘째, MRSA 군과 대조군간의 특성의 차이를 비교한다.
- 셋째, 신경외과 중환자실에서 MRSA 획득의 위험요인을 파악한다.

용어의 정의

- 신경외과 중환자(critically ill neurosurgical patient)
- 이론적 정의 : 신경외과 중환자란 인공적인 생명 보조 치료가 요구되거나, 고도의 집중적인 치료가 요구되는 불안정한 상태의 심각한 신체적 문제를 가지고 있는 신경외과 환자를 말한다.
- 조작적 정의 : 본 연구에서는 서울시내 3차 의료 기관인 A병원 신경외과 중환자실에 입원하여 치료를 받은 18세 이상의 환자를 말한다.
- MRSA (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*)
- 이론적 정의 : 그람 양성 구균인 *Staphylococcus aureus* 중에서 methicillin, oxacillin 등의 penicillin 제제에 내성을 가진 것을 말하며 methicillin 뿐 아니라 다른 모든 β-lactamase에 내성을 나타낸다(Boyce et al., 1994).
- 조작적 정의 : 비강에서 채취한 검체나 기도분비물 검체에 대해 48시간 동안 증균 배지에서 배양하여 분리된 *Staphylococcus aureus*중에서 oxacillin에 내성을 나타내는 균주를 말한다.
- 획득 (acquisition)
- 이론적 정의 : 어떤 물질을 얻거나 자신의 노력으로 성취하는 것을 의미한다(American heritage dictionary, 1994)
- 조작적 정의 : 중환자실에 입원할 당시에 1차 검사를 통해 MRSA를 보유하고 있지 않는 것으로 판정된 이후 매주 시행된 재검사에서 MRSA가 분리된 경우를 말한다.

연구 방법

연구대상과 기간

본 연구는 서울시내 3차 병원인 A병원에서 이루어졌으며 해당 신경외과 중환자실은 총 16병상 규모였다. 2003년 8월부터

터 2004년 5월까지 A병원 신경외과 중환자실에 입원하여 72시간이 경과된 18세 이상의 환자 182명 중 입원 시 비강 및 객담에서 MRSA 음성이고 입원 기간 중 MRSA 양성 판정을 받은 23명을 MRSA군으로, 음성 판정을 받은 23을 대조군으로 하여 총 46명을 연구 대상으로 하였다. 본 연구에서는 외생 변수인 연령과 성별을 통제하기 위해 짝짓기 법(matching)을 이용하여 대조군을 선정하였다.

연구설계

본 연구는 환자-대조군 설계(Case-control design)를 이용한 후향적 조사연구(retrospective observational study)로 연령과 성별을 통제하였다. 환자-대조군 설계는 연구자가 주요 외생 변수에 대해 환자군과 동일하거나 유사한 대조군을 선정하는 후향적 연구 설계의 하나이다.

연구도구

- 표준 자료수집 양식지

연구자가 문헌고찰 및 임상 경험을 토대로 구성된 조사 양식지로서 대상자의 일반적 특성(진단명, 당뇨, 입원 경로), 의식수준 (중환자 분류 점수, GCS 점수), 비위관 사용 여부 및 사용 기간, 중심정맥관 사용 여부 및 사용 기간, 유치 도뇨관 사용 여부 및 사용 기간 등 침습적 처치를 조사하도록 구성하였다. 또한 호흡기 상태(인공기도 보유, 인공호흡기 적용, 일일 평균 흡인 횟수), 약물사용(항생제, 스테로이드, 항히스타민제), 타 부위 감염(폐렴, 요로감염), 상처 배액관, 욕창 여부 및 기존 MRSA 코호트 근처의 침상 사용여부 등 MRSA 획득의 위험요인으로 의심되는 사항을 체계적으로 조사할 수 있도록 하였다.

- 임상간호사회의 중환자 분류도구

이 도구는 본 연구에서 대상자의 중증도를 측정하기 위해 사용하였다. 중증도란 환자의 질병상태와 그에 따른 치료의 정도 등 전반적 상태를 체계적으로 조사하여 분류한 것이다. 이 도구는 임상간호사회에서 간호원가 산정을 위하여 개발한 Park과 Song(1990)의 환자 분류 도구와 미국 Walter Army Medical Center의 환자 분류 도구를 참고로 우리나라 현실에 맞게 수정·보완하여 개발한 도구이다(Well Fare Committee of Korean Clinical Nurse Association, 1992). 환자의 간호 요구도에 따라 8가지 영역별로 환자 상태를 점수화한 도구로서 각 영역은 활력징후 측정, 감시, 정맥주입과 투약, 치료 및 처치, ADL, 식이, 호흡치료, 교육 및 정서적 지지로 구성되어 있다. 점수가 높을수록 중증도가 높으며, 중환자를 여섯 개

군으로 분류하여 0~13점은 1군, 14~32점은 2군, 33~65점은 3군, 66~98점은 4군, 99~150점은 5군, 151점 이상은 6군으로 하였다.

- Glasgow Coma Scale

대상자의 의식수준을 측정하기 위해 사용한 도구로 Teasdale과 Jennett(1974)가 무의식 사정을 위하여 개발한 혼수 척도이다. 개안, 최상 언어반응, 최상 운동반응 등 3개 영역으로 구성되어 있으며, 총점은 5~15점까지 이고 점수가 낮을수록 의식수준이 낮다.

자료수집

연구자가 직접 표준화된 자료수집 양식에 의해 대상자의 의무기록 및 OCS(Order Communication System)내 중환자 분류 점수, 중환자실 입실 시기, MRSA 배양 결과 검토를 통해 자료를 수집하였다. 중환자실 재실 기간 중 매주 시행한 비강과 객담 배양 검사에서 MRSA가 검출된 경우는 모두 MRSA를 획득한 것으로 판정하였다. 후향적 조사연구의 한계로 인하여 해당 주치의의 동의를 얻어 연구를 진행하였다.

자료분석방법

환자-대조군 연구를 위해 대조군은 케이스 분할 및 선택 조건을 이용하여 나이와 성별이 MRSA 군 각 케이스와 동일하거나 유사한 대상을 짝지어 선정하였다. 동일 조건 대상이 여러 명이었던 일부 경우는 그 중 무작위 선정을 하였다. 대상자의 일반적 특성은 빈도수, 평균, 백분율을 사용하였고, MRSA군과 대조군 간의 각 변수별 평균의 차이는 independent t-test를, 비율의 차이는 Chi-square test를 하였다. MRSA 획득의 위험 요인은 두 군간의 차이를 보인 변수에 대해 로지스틱 회귀모형을 이용하여 일변량 및 다변량 분석을 하였다. 통계적 유의 수준은 .05로 하였고 각 분석은 SPSS version 10을 이용하였다.

연구 결과

대상자의 평균 연령은 56.1±11.8세였고 여성 20명(43.5%), 남성 26명(56.5%)였다. 평균 중환자실 재실 기간은 12.5±7.7일이었다<Table 1>.

연구 기간 신경외과 중환자실에 입원한 950명 중 MRSA를 획득한 환자는 23명으로 획득률은 0.02%였다.

<Table 2>는 MRSA 군과 대조군 간의 특성의 차이를 비교한 결과이다. MRSA 군의 일일 평균 흡인 횟수는 3.8±0.66회

<Table 1> Demographic data

	Cases M±SD (range)/N	Controls M±SD (range)/N	Total M±SD (range)/N
Mean age (years)	56.1 ± 11.8 (29-73)	56.0 ± 11.9 (29-74)	56.1 ± 11.8 (29-74)
Gender			
Female	10	10	20
Male	13	13	26
Length of ICU stay (days)	12.5 ± 7.7	12.6 ± 12.9	12.5 ± 7.7

SD: standard deviation.

<Table 2> Comparison between MRSA group and control group

	Cases (N=23) N (M±SD) or N (%)	Controls (N=23) N (M±SD) or N (%)	t or X ²	p
Post OP duration (day)	20 (5± 4.47)	21 (10 ±19.05)	.624	.536
LOS before ICU admission	12 (12.5± 7.66)	9 (12.6±12.9)	.885	.387
Length of ICU stay	23 (12.5± 7.66)	23 (12.6±12.97)	.028	.978
Critical classification score	23 (82.7±28.09)	23 (82.4±18.46)	-.043	.966
GCS score	23 (9.0± 3.38)	23 (10.4± 3.19)	1.482	.146
E-tube day	13 (5.2± 3.06)	12 (4.1± 4.17)	-7.80	.438
T-cannula day	8 (7.6± 4.03)	3 (30.7±17.79)	2.223	.152
Mechanical ventilation day	14 (7.6± 7.98)	7 (9.1± 8.47)	.417	.681
Frequency of suction	23 (3.8± .66)	23 (1.6± 1.75)	-5.117	.000*
Nasogastric tube day	21 (9.7± 6.74)	11 (17.5±17.03)	1.857	.073
Central line day	17 (8.4± 5.42)	16 (7.6± 5.12)	-.428	.672
Urinary catheter day	23 (12.7± 6.82)	23 (13.1±12.91)	.129	.898
Diagnosis at ICU admission			2.929	.403
Vascular disease	12 (52.2%)	17 (73.9%)		
Trauma	6 (26.1%)	4 (17.4%)		
Brain tumor	4 (17.4%)	2 (8.7%)		
Spinal disease	1 (4.3%)	0 (0 %)		
Admission route			.348	.555
Transferred	12 (52.2%)	10 (43.5%)		
Directly admitted	11 (47.8%)	13 (56.5%)		
Artificial airway			6.600	.032*
No	2 (8.7%)	8 (34.8%)		
Yes	21 (91.3%)	15 (65.2%)		
Mechanical ventilation			5.926	.072
No	9 (39.1%)	16 (69.6%)		
Yes	14 (60.9%)	7 (30.4%)		
Vancomycin				.016*
No	10 (43.5%)	18 (78.3%)		
Yes	13 (56.5%)	5 (21.7%)		
Steroid			6.226	.044*
No	12 (52.2%)	10 (43.5%)		
Yes	11 (47.8%)	13 (56.5%)		
Histamine antagonist			3.220	.200
No	0 (0%)	3 (13.0%)		
Yes	23 (100.0%)	20 (87.0%)		
Diabetes mellitus			.357	.550
No	22 (95.7%)	21 (91.3%)		
Yes	1 (4.3%)	2 (8.7%)		
Nasogastric tube			10.268	.001*
No	2 (8.7%)	12 (52.2%)		
Yes	21 (91.3%)	11 (47.8%)		
Central line			2.020	.364
No	6 (26.1%)	7 (30.4%)		
Yes	17 (73.9%)	16 (69.5%)		

<Table 2> Comparison between MRSA group and control group(continued)

	Cases (N=23) N (M±SD) or N (%)	Controls (N=23) N (M±SD) or N (%)	t or X ²	p
Urinary Catheter				
No	0 (0 %)	0 (0 %)		
Yes	23 (100 %)	23 (100 %)		
Wound drain			4.600	.032*
No	8 (34.8%)	2 (8.7%)		
Yes	15 (65.2%)	21 (91.3%)		
Pressure sore			2.987	.084
No	15 (65.2%)	20 (87.0%)		
Yes	8 (34.8%)	3 (13.0%)		
Other infection			3.467	.748
No	14 (60.9%)	16 (69.5%)		
Yes	9 (39.1%)	7 (30.4%)		
Location of bed near by MRSA cohort			.477	.490
No	9 (39.1%)	10 (43.5%)		
Yes	14 (60.9%)	13 (56.5%)		

OP: surgery, LOS: length of stay, E-tube: endotracheal tube, T-cannula: tracheal cannula, * p<.05

로 대조군의 1.6±1.75회 보다 많았다(p=.000). 그러나 수술 후 재원 일수, 중환자실 입실 전 재원 일수, 중환자실 재실 일수, 중환자 분류 점수, GCS 점수, 인공기도, 인공호흡기, 비위관, 중심정맥관, 유치 도뇨관의 유지 기간은 두 군간 유의한 차이를 보이지 않았다.

주요 진단명은 뇌혈관 질환이 63%로 가장 많았고, 외상, 뇌종양 순으로 많았다. 전체의 52.2%가 응급실을 통해 직접 입원을 한 경우로 타 병동에서 중환자실로의 전동해 온 경우(47.8%) 보다 더 많은 비율을 차지했다. 기관이나 기관 절개관 등 인공기도는 MRSA 군의 91.3%가, 대조군의 65.2%가 사용하였다(p=.032). 그러나 인공호흡기 사용 비율은 두 군간의 유의한 차이가 없었다. 약물의 경우 반코마이신은 MRSA 군에게 더 많이 사용되었고(MRSA군 56.5%, 대조군 21.7%, p=.016), 스테로이드는 더 적게 사용되었다(MRSA군 47.8%, 대조군 56.5%, p=.044). 항히스타민제 사용률은 두 군간의 유의한 차이는 없었다. 당뇨가 있었던 경우는 각각 MRSA 군에서 1명(4.3%), 대조군에서 2명(8.7%)으로 유의한 차이는 없었다. 침습적 기구를 보면 비위관(MRSA군 91.3%, 대조군 47.8%, p=.001)과 상처 배액관(MRSA군 65.2%, 대조군 91.3%, p=.032) 사용이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 그러나 중심 정맥관은 유의한 차이가 없었으며 유치 도뇨관은 두군 모두 100% 보유하고 있었다. 중환자실 입실 시 진단명, 입실경로, 욕창, 다른 부위 감염 및 기존의 MRSA 코호트와 인접한 침상 위치 등은 유의한 차이를 보이지 않았다.

신경외과 중환자실에서 MRSA 획득의 위험요인을 파악하기 위해 로지스틱 회귀모형을 이용해 일변량 분석을 한 결과, 인공기도(p=.045, OR 0.2), 흡인횟수(p=.002, OR 3.1), 비위관

(p=.004, OR 0.9), 상처 배액관(p=.045, OR 5.6), 반코마이신(p=.019, OR 0.2)이 MRSA 획득에 영향을 주는 것으로 나타났다<Table 3>. 흡인횟수가 1회 증가할수록 MRSA 획득 위험은 3.1배 높았으며 인공기도를 갖고 있는 경우 0.2배, 상처 배액관을 갖고 있는 경우 5.6배, 반코마이신을 사용한 경우 0.2배 MRSA 획득의 위험이 높았다. 로지스틱 회귀모형을 이용하여 다변량 분석을 한 결과 흡인횟수 (p=.012, OR 3.5)가 MRSA 획득의 유일한 위험 요인이었다<Table 4>.

<Table 3> Univariate analysis by logistic regression model for risk factors

	OR	CI 95	p
Artificial airway	0.2	.03- .96	.045*
Frequency of suction	3.1	1.53-6.25	.002*
Nasogastric tube	0.9	.02- .46	.004*
Wound drain	0.2	.03 -.96	.045*
Vancomycin	0.2	.06- .78	.019*
Steroid	1.4	.44-4.53	.555

* p<.05

<Table 4> Multivariate analysis by logistic regression model for risk factors

	OR	CI 95	p
Frequency of suction	3.5	1.32- 9.61	.012*
Artificial airway	3.0	.15- 61.15	.474
Nasogastric tube	0.3	.04- 2.78	.305
Wound drain	8.4	.62-113.57	.110
Vancomycin	0.8	.14- 4.82	.832

* p<.05

논 의

본 연구에서 신경외과 중환자실의 MRSA의 획득율은 0.02% 였다. MRSA의 획득이 MRSA 감염을 의미하지는 않으며, 따라서 획득율과 감염율은 다르다. 그러나 균을 획득한 환자 중에서 감염이 발생한다는 점에 비추어 볼 때, 획득율이 감염율을 포함하고 있다고 볼 수 있다. Kim과 Choi(2002)의 연구에서 감염율 14.8%, Jin, Kwak과 Lee(1999)의 연구에서 감염율 13.2%보다 본 연구에서의 감염율은 더 낮을 것으로 생각되나, 감염율을 산출하지 않았으므로 단정하기는 어렵다. 입실 경로를 보면 타 병동에서 전동해 온 경우(47.8%)보다 응급실을 통한 직접 입원이 52.2%로 더 높은 비율을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이것은 프랑스의 14개 중환자실 입원환자를 대상으로 한 Lucet 등(2003)의 연구 결과와 대조적이다. Lucet 등(2003)은 신입원보다는 전동 온 환자의 감염율이 더 높다고 보고하였다. 본 연구가 전체 중환자가 아닌 신경외과 중환자만을 대상으로 조사하였기 때문에 정확한 비교는 어려울 것으로 보인다.

MRSA 군과 대조군의 특성 비교에서는 Glasgow Coma Scale(GCS) 점수는 MRSA 군이 9.0±3.38로 대조군의 10.4±3.19보다 낮았으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 이는 의식수준이 낮을수록 침습적 처치의 빈도와 간호의 강도가 증가하고 이에 따라 MRSA 전파위험에 노출될 가능성도 증가한다는 Kim과 Kim(2001)의 보고와는 차이가 있다. 두 군간의 의식 수준의 차이를 규명하지 못한 것은 3차 병원의 특성상 중증도가 매우 높은 환자들이 중환자실 간호를 받고 있는 임상 현실을 고려할 때, 전체 중환자실 환자의 평균 중증도가 높기 때문으로 생각된다.

간호 시간을 중심으로 배점이 이루어지는 중환자 분류 점수는 두 군간의 유의한 차이가 없었는데 이것은 Dziekan 등(2000)의 연구에서 간호의 강도가 MRSA 획득에 영향을 미친다는 보고와 상충되는 결과이다. 위 연구는 전체 환자를 대상으로 하여 간호의 강도가 다양했던 반면, 본 연구는 중환자를 대상으로 함에 따라 간호의 강도가 균등했기 때문에 다른 결과를 보인 것으로 생각된다.

일반량 분석을 통해 MRSA 획득을 유발하는 주요 요인들을 확인하여 그 중 어떤 변수가 MRSA 획득을 일으키는 위험이 가장 높은가 하는 확률을 구하여야 하며, 이것은 로지스틱 회귀분석에서 Odds ratio로 구할 수 있다. 로지스틱 회귀모형에서 다변량 분석은 다른 변수와의 관계를 고려한 가운데 위험요인을 규명할 수 있는 분석 방법이다.

하나의 변수가 독립적으로 MRSA 획득에 영향을 미치는가를 로지스틱 회귀모형으로 분석한 결과 인공기도, 흡인횟수, 비위관, 상처 배액관, 반코마이신, 스테로이드가 영향 요인으

로 나타났다. 인공기도(p=.045, OR 0.2)를 갖고 있는 경우 인공기도가 없는 군보다 0.2배 MRSA를 획득할 가능성이 있다. 흡인횟수(p=.002, OR 3.1)가 일일 평균 1회 증가하면 MRSA 획득 위험은 3.1배 높으며, 이는 의료진과 환자의 잦은 접촉과 관련이 있다고 볼 수 있다. 비위관을 갖고 있는 환자가 비위관을 갖고 있지 않은 환자보다 MRSA 획득 위험이 0.9배 높은 것으로 나타났다(p=.004, OR 0.9). 이러한 결과는 비위관이 폐렴 발생과 관련이 있다는 Kim과 Kim(2001)의 보고와 차이가 있으며, 또한 Goetz 등(1999)의 연구와도 상반된다. 이와 같이 다른 연구 결과와 차이를 보이는 이유는 대상자군의 특성의 차이만으로는 설명하기 어려우며, 추후 재분석과 논의가 요구된다. 상처 배액관(p=.045, OR 0.2)이 있는 경우가 MRSA 획득 위험이 0.2배 높은 것으로 나타났다. 개방상처가 MRSA 획득 위험요인이라는 기존의 연구들(Baum, Schmidt, Svoboda, Bock-Hensley, & Wendt, 2002; Lucet et al., 2003; Troillet et al., 1998)과 다른 결과를 보였다. 한편 반코마이신(p=.019, OR 0.2)은 MRSA 군이 더 많이 사용한 것으로 조사되었는데, 반코마이신이 MRSA의 치료제인 것을 감안하면 이해되지 않는 결과로 생각할 수도 있다. 그러나 이것은 MRSA 획득 이전에 사용한 것으로 MRSA의 치료 목적으로 사용했다고 볼 수는 없으며, <Table 2>와 같이 MRSA 군의 다른 부위 감염이 상대적으로 높았던 점과 관련이 있을 것으로 본다. 스테로이드는 염증 반응을 감소시키고 면역을 억제하는 작용을 한다. 따라서 스테로이드의 사용은 감염을 증가시킬 수 있다. 그러나 본 연구에서는 스테로이드가 MRSA 획득에 독립적 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(p=.555), MRSA 군보다 대조군에서 스테로이드를 더 많이 사용한 것으로 조사되었다. 이것은 비록 두 군간의 재원일수와 의식수준의 통계적 차이는 없었으나 대조군의 상처 배액관이 많았던 점 등 대조군이 MRSA 군보다 급성기 환자였다는 것을 생각해 볼 수 있다. 스테로이드는 신경외과 수술 전후에 단기간 투여하는 것이 일반적이므로, 급성기 환자에서 스테로이드를 단기간 투여하는 것은 감염을 증가시키지는 않는다고 할 수 있다.

로지스틱 회귀모형을 이용한 다변량 분석 결과 일일 평균 흡인횟수(p=.012, OR 3.5)가 유일한 위험요인으로 나타났다. 기도 흡인을 자주하는 것이 MRSA를 획득한 위험을 가중시키는데, 이는 흡인횟수를 증가시키는 폐렴 등 환자의 폐 상태와 침습적 행위의 증가, 그에 따른 의료진과 환자의 접촉 빈도의 증가에 기인하는 것으로 이해할 수 있다. 이 결과는 선행연구에서는 찾기가 어려웠으나, 국내 신경외과 중환자실 병원성 폐렴 발생위험요인을 조사한 Kim과 Kim(2001)의 연구에서 병원성 폐렴 환자에서 분리된 균주의 62.2%가 MRSA였다는 점에 주목할 필요가 있다. 기도 흡인이 MRSA 획득 위험을 가중시킨다는 결과에 비추어 볼 때, 기도 흡인 요구되는 환자에

대해 보다 철저한 의료진의 손씻기, 무균적 흡인법, 흡인 기구의 관리 등이 요구된다.

Grundmann 등(2002)은 상대적 인력 부족이 잠재적 MRSA 전파의 유일한 관련 요인이라고 보고한 바 있으며, 특히 두부 손상이나 신경외과 수술 환자, 기관절개술, 신대체 요법 환자의 경우 인력부족이 더 심하다고 하였다. 본 연구는 후향적 조사 연구이므로 간호인력의 구체적 현황 및 개별 간호 인력의 질적 수준을 정확하게 파악하는 데 어려움이 있어, 이를 잠재적 위험요인으로 분석하지는 못하였다. 그러나 MRSA 관리에서 간호인력 부족의 문제는 근본적인 부분이므로 향후에는 이를 포함한 분석이 필요할 것이다.

결론 및 제언

본 연구는 서울시내 3차 의료 기관인 A 병원 신경외과 중환자실 환자를 대상으로 MRSA 획득의 위험요인을 분석하기 위해 환자-대조군 설계로 시행되었다.

- 연구기간 중 총 182명의 대상자 중에서 MRSA를 획득한 환자는 23명이었으며, MRSA 군과 연령 및 성별을 짝짓기 하여 23명의 대조군을 선정하였다.
- MRSA 군과 대조군의 흡인횟수, 인공기도, 반코마이신, 스테로이드, 비위관과 상처 배액관의 사용에서 통계적으로 유의한 차이를 보였다.
- MRSA 획득에 독립적으로 영향을 미치는 요인은 인공기도, 흡인횟수, 비위관, 상처 배액관 및 반코마이신으로 나타났다.
- 로지스틱 회귀모형을 이용한 다변량 분석 결과, 흡인 횟수가 MRSA 획득의 유일한 위험요인으로 확인되었다.

이상의 결과를 토대로 신경외과 중환자를 간호함에 있어서 잦은 기도 흡인이 요구되는 환자를 미리 사정하여 MRSA 획득 고위험군으로 분류하고, 별도로 관리를 하는 것이 필요하다. 격리, 손씻기, MRSA 전파 차단을 위한 간호 등을 포함한 표준 주의를 엄격히 적용하는 것이 중요하다(VanBelkum & Verbrugh, 2001). 또한 무균적 흡인 술기 및 손씻기 강화, 기존의 MRSA 코호트와 분리되도록 침상위치 조정 등의 고위험군 관리 프로토콜 등을 개발, 적용할 필요가 있다.

본 연구는 일개 병원에서 이루어져 모든 병원의 신경외과 중환자에게 일반화하기 어려우므로, 추후에는 대상자 범위를 넓힌 후속 연구가 필요하다. 또한 간호인력, 손 씻기, 흡인기 술기나 흡인기구의 관리 등을 포함하여, 내과계 등 다른 중환자 집단과의 비교 연구를 제안한다.

References

- American heritage dictionary (3rd ed.). (1994). New York : Houghton Mifflin Company.
- Abramson, M. A., & Sexton, D. J. (1999). Nosocomial methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* primary bacteremia: at what costs?. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 20(6), 408-411.
- Bae, Y.S., Seong, H. K., & Kim, Y. J. (1998, April). Risk factors for acquisition of MRSA in nasal cavity and MRSA isolation rate. Paper presented at the meeting of the Korean Infection Control Society, Seoul, Korea.
- Baum, H. V., Schmidt, C., Svoboda, D., Bock-Hensley, O., & Wendt, C. (2002). Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage in residents of German nursing homes. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 23(9), 511-515.
- Boyce, J. M., Jackson, M. M., Pugliese, G., Batt, M. D., Fleming, D., & Garner, J. S. (1994). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA): a briefing for acute care hospitals and nursing facilities. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 15, 105-113.
- Dziekian, G., Hahn, A., Thune, K., Schwarzer, G., Schafer, K., Daschner, F. D., & Grundmann, H. (2000). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a teaching hospital: investigation of nosocomial transmission using a matched case-control study. *J Hosp Infect*, 46, 263-270.
- Gnanalingham, K. K., Elsaghier, A., Kibbler, C., & Shieff, C. (2003). The impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in a neurosurgical unit: a growing problem. *J Neurosurg*, 98, 8-13.
- Goetz, A., Posey, K., Fleming, J., Jacobs, S., Boody, L., Wagener, M. M., & Muder, R. R. (1999). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the community: a hospital-based study. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 20(10), 689-691.
- Gong, M. H. (1999). Prevention and management of infections in the critically ill. *Korean J Crit Care Med*, 14(1), 22-26.
- Grundmann, H., Hori, S., Winter, B., Tami, A., & Austin, D. J. (2002). Risk factors for the transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an adult intensive care unit: fitting a model to the data. *J Infect Dis*, 185, 481-488.
- Jernigan, J. A., Clemence, M. A., Scott, G. A., Titus, M. G., Alexander, C. H., Palumbo, C. L., & Farr, B. M. (1995). Control of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at a university hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 16, 686-696.
- Jin, H. Y., Kwak, Y. S., & Lee, W. G. (1999). Effective control of MRSA nosocomial infection in intensive care unit. *Hosp Infect Control*, 4(1), 7-16.
- Joung, S. I., Heo, S. T., Kim, Y. S., Kim, S. M., Peck, K. R., Kwon, O. J., Joh, J. W., Wi, M. S., Kang, H. Y., Lee, J. H., Lee, N. Y., Kim, O. S., Yoon, S. W., & Song, J. H. (2001). Prevention of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage and infection by conventional method and intranasal fusidic acid. *Hospital*

- Infection Control*, 6(1), 33-40.
- Joung, S. I., Kim, N. Y., Son, J. S., Gi, H. G., Ko, K. S., Seo, J. Y., Jang, H. H., Kim, Y. S., Oh, W. S., Back, K. R., Lee, N. Y., & Song, J. H. (2004). Antibiotic resistance and changing pattern of *Staphylococcus aureus* in Asia. *Infection and Chemotherapy*, 36(1), 1-10.
- Kim, H. B., Lee, Y. S., Sa, J. M., Choi, Y. H., Yu, J. I., Park, M. S., & Kim, B. S. (1999). Types of antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from clinical specimens in primary and secondary hospitals. *Korean J Infect Disease 1999 Abstract Book*, 64-65.
- Kim, J. M., Park, E. S., Jeong, J. S., Kim, K. M., Kim, J. M., & Oh, H. S. (1997). Nosocomial infection rate in Korea in 1996. *Hosp Infect Control*, 2, 157-176.
- Kim, N. C., & Choi, K. O. (2002). Effect of education on hand washing and MRSA isolation rate in critical patients. *J Korean Acad Adult Nurs*, 14(1), 26-33.
- Kim, N. C., & Kim, S. Y. (2001). Risk factors for nosocomial pneumonia in patients at NS ICU. *J Korean Community Health Nurs Acad Soc*, 15(2), 239-248.
- Kim, T., Oh, P. I., & Simor, A. E. (2001). The economic impact of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Canadian hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 22, 99-104.
- Lucet, J. C., Chevret, S., Durand-Zaleski, I., Chastang, C., & Regnier, B. (2003). Prevalence and risk factors for carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at admission to the intensive care unit. *Arch Intern Med*, 163, 181-188.
- O'Connell, N. H., & Humphreys, H. (2000). Intensive care unit design and environmental factors in the acquisition of infection. *J Hosp Infect*, 45, 255-262.
- Park, J. H., & Song, M. S. (1990). Determination of nursing costs for hospitalized patients based on the patient classification system. *J Korean Acad Nurs*, 20(1), 16-37.
- Rubinovitch, B., & Pittet, D. (2001). Screening for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in the endemic hospital: what have we learned?. *J Hosp Infect*, 49, 9-18.
- Samad, A., Banerjee, D., Carbarns, N., & Ghosh, S. (2002). Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* colonization in surgical patients, on admission to a Welsh hospital. *J Hosp Infect*, 51, 43-46.
- Teasdale, G. M., & Jennett, B. (1974). Assessment of coma and impaired consciousness: a practical scale. *Lancet*, 2, 81-84.
- Troillet, N., Carmeli, Y., Samore, M. H., Dakos, J., Eichelberger, K., DeGirolami, P. C., & Karchmer, A. W. (1998). Carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* at hospital admission. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 19(3), 181-185.
- Van Belkum, A., & Verbrugh, H. (2001). 40 years of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Br Med J*, 323, 644-645.
- Well Fare Committee of Korean Clinical Nurse Association (1992). Calculation of nursing manpower based on patient classification tool. *Korean Nurse*, 31(3), 99-103.

Risk Factors for Acquisition of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in a Neurosurgical Intensive Care Unit(NSICU): Case-Control Study

Shin, Yong Soon¹⁾ · Lim, Nan Young²⁾

1) Clinical Nurse Specialist, Department of Neurological Surgery, ASAN medical Center 2) Professor, Department of Nursing, Hanyang University

Purpose: Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is a major nosocomial pathogen in the intensive care units (ICUs). The purpose of this case-control study is to identify risk factors for acquisition of MRSA during ICU stays in patients with and without MRSA. **Method:** The study was conducted in a 16 beds-neurosurgical intensive care unit of a 2200-bed tertiary care university hospital in Seoul, Korea. Medical record and Critical Classification Scoring System were reviewed retrospectively in patients who were admitted more than 3 days from August 1, 2003 to May 30, 2004. Cases and controls were matched for age and gender. The obtained specimens were nasal swab and sputum. **Result:** There were 950 patients' admissions during the period. Among them, MRSA was isolated from twenty-three patients who were considered as hospital acquired. Artificial airway (p=.045), frequency of suction (p=.002), nasogastric tube (p=.004), wound drain (p=.045), and vancomycin (p=.019) were risk factors for MRSA acquisition in univariate analysis. Frequency of suction (p=.012, OR 3.5) was revealed as the only risk factor in multivariate conditional logistic regression. **Conclusion:** Our findings give support to recent studies that suggest that frequent physical contact may increase the nosocomial

acquisition of MRSA in a neurosurgical ICU.

Key words : Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Risk factor, Acquisition, Intensive care unit

• Address reprint requests to : Shin, Yong Soon

Department of Neurological Surgery, ASAN Medical Center

388-1 Pungnap-2dong, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea

Tel: +82-2-3010-3550 Fax: +82-2-476-6738 E-mail: ysshin@amc.seoul.kr