

국내 200병상이상 의료기관의 다약제 내성균 감염관리 실태조사

오향순‡

우송대학교 보건복지대학 간호학과

Current Status of Infection Control of Multidrug Resistant Organisms in Hospitals with more than 200beds in the Republic of Korea

Hyang-Soon Oh‡

Department of Nursing, Woosong University

<Abstract>

This study was performed to investigate the current status of isolation precautions of multidrug resistant organisms(MDROs) in general hospitals with more than 200bed. The questionnaires were mailed from 3rd, April 2013 to 30th, April 2013. Methicillin resistant Staphylococcus aureus:(MRSA), vancomycin resistant Staphylococcus aureus:(VRSA), vancomycin resistant Enterococcus(VRE), multidrug-resistant Acinetobacter baumannii, carbapenem-resistant Enterobacteriaceae multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa were enrolled. MRSA(100.0%) and VRE(98.7%) were isolated respectively. VRE(97.3%) and MRSA(64.0%) were regulated strictly respectively. VRE(91.5%) and VRSA(50.7%) were isolated in a single room respectively. Hospital being located in Seoul($p<0.001$), and beds(≥ 600)($p=0.008$) were different significantly. The isolation space limitation(71.1%) was the highest difficulty. The development of refunding the costs of the extra supplies and other hygienic materials for infection control was discovered as the most urgent strategy.

Key Words : Cross Infection, Isolation, Drug Resistant Bacterial, Infection Control

‡ Corresponding author : Hyang-Soon Oh(ohs2012@nate.com) Department of Nursing, Woosong University
• Received : Nov 5, 2014 • Revised : Nov 21, 2014 • Accepted : Dec 19, 2014

I. 서론

다제내성균(multidrug resistant organisms)에 의한 의료 관련 감염(healthcare associated infections)은 감수성이 있는 미생물(susceptible organisms)에 의한 경우보다 환자 질병의 중증도와 사망에 영향을 줄뿐만 아니라[1][2][3][4], 입원 기간과 의료비용을 증가시켜 경제적 부담을 야기하는[5][6] 매우 심각한 감염관리 대상이다.

Salgado et al.[4]은 반코마이신 내성 장구균(Vancomycin resistant Enterococcus; VRE) 균혈증은 반코마이신 감수성 장구균(vancomycin susceptible Enterococcus; VSE)균혈증에 비해서 사망위험이 2.57(RR, 2.57; 95%CI 2.27-2.91)로 보고하였으며, DiazGranados et al.[3]은 2.52(OR,2.52;95% CI, 1.9-3.4)배로 보고하였다. Gould et al.[7]은 메티실린 내성 황색 포도알균(methicillin resistant Staphylococcus aureus: MRSA) 감염환자는 4.5 일~50일 입원기간이 연장되고, 612US\$~1,18415US \$의 추가비용이 발생한다고 보고하였다.

역사적으로 항균제의 개발과 발전으로 많은 심각한 감염 문제가 해결되었으나, 항균제의 부적절한 사용은 오히려 미생물이 항균제에 대한 내성을 획득하고 빠른 속도로 발달하게 하여 일반 항균제로는 치료효과를 기대하기 어려운 다제 내성균에 의한 감염 증가를 초래하게 되었다[1][2]. 다제 내성균은 페니실린 이후 지금까지 개발된 여러 가지 종류의 항균제 중에서 한 가지 종류 이상에 내성을 가진 미생물들을 총칭하는 것으로, 의료 관련 감염에서 가장 빈번하게 문제가 되고 있는 균주들은 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA), 반코마이신 내성 황색 포도알균(vancomycin resistant Staphylococcus aureus: VRSA), 반코마이신 내성 장구균(vancomycin resistant Enterococcus: VRE), 다제 내성 아시네토박터 바우마니균(multidrug-resistant Acinetobacter baumannii:

MRAB) 카바페넴 내성 장내세균속균종(carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: CRE) 다제내성 녹농균(multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa: MRPA)등이다[3][4][5][6][7].

다제내성균에 의한 감염 증가의 원인은 크게 두 가지로 볼 수 있다. 첫째로 항균제 사용상의 문제로 항균제 사용의 적절성에 대한 것이다. 둘째는 감염관리상의 원칙 문제로 다제 내성균의 대부분이 접촉으로 전파되는데 실제로 접촉격리 수행이 원칙대로 준수되고 있는지에 대한 것이다[8]. 이들 다제 내성균에 의한 감염이 의료 환경에서 심각한 문제가 되는 것은 첫째 현재 개발된 항균제 가운데 치료할 수 있는 약제가 매우 제한적이라는 것이다. 둘째는 다제 내성균 치료에 사용할 수 있는 항균제가 비용이 매우 비싸서 치료비가 많이 든다는 것이다. 셋째는 다제 내성균에 의한 감염이 한번 발생하면 전파가 쉽게 이루어져서 토착화되기 쉬우며, 뿌리 뽑기가 어려워져서 감염관리상 심각한 문제를 야기 할 수 있다는 것이다. 넷째는 내성이 다른 균주로 전이될 가능성으로 이점은 감염관리상 가장 우려하는 바이다[1].

그러므로 다제내성균에 의한 감염의 발생과 전파를 예방하기 위하여 미국의 질병예방관리센터에서는 표준예방지침을 기본으로 준수하고 접촉주의 지침을 준수하도록 권고하고 있으며[8], 여러 나라에서도 다제내성균에 의한 감염 문제를 심각하게 받아들이고 접촉주의지침을 적극적으로 준수하도록 관리하고 있다[9]. 접촉주의지침을 준수하기 위해서는 다제 내성균이 분리되는 환자를 따로 격리하는 것이 필수적으로 요구되며[8][9], 격리하는 방법은 다제 내성균이 분리되는 환자를 일 인실에 격리하는 방법 또는 동일한 균주인 다제 내성균이 분리되는 여러 명의 환자들을 다인병실이나 일정 공간에 그 환자들만 모아서 격리하는 방법인 코호트 격리방법이 있다. 의료기관 직원들은 다제 내성균이 분리되는 격리환자를 접촉하기 전이나 후에

손 씻기 등 손 위생(hand hygiene)을 철저히 수행하고, 올바른 개인 보호 장비의 착용과 벗기 등 감염관리 원칙 수행을 위한 업무 부담이 증가하게 된다[1]. 또한 이와 같은 권고지침에 따라 다제 내성균의 감염관리 원칙을 준수하기 위해서는 소독제 사용, 종이 타올의 사용, 각종 개인 보호 장비 사용 등이 필요하므로, 이와 같은 위생 소모품 사용에 따른 추가 비용 지출이 요구된다[6].

우리나라도 1991년 최초로 전담 감염관리간호사가 탄생한 이후 의료법 개정, 의료기관 인증 평가를 실시하면서 의료 관련 감염 발생을 줄이기 위한 노력을 기울여 왔으며, 이러한 노력으로 감염관리 인력, 시설, 장비 등 의료 관련 감염 발생 예방을 위한 환경은 점차로 개선되어오고 있다[10]. 그러나 Min et al.[11]에 의하면 2010년 7월부터 2011년 6월까지 중환자실의 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA) 분리율은 90.4%, 반코마이신 내성 장구균(VRE)는 38.0%, 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB)는 84.8%, 다제내성 녹농균(MRPA)은 55.4%로 다제 내성균 분리율은 매우 높은 수준으로 보고되었다. 보건복지부에서도 다제 내성균에 의한 의료 관련 감염 발생의 심각성을 인지하고, 2011년부터 반코마이신 내성 황색 포도알균(VRSA), 반코마이신 내성 장알균(VRE), 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA), 다제내성 녹농균(MRPA), 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB), 카바페넴 내성 장내세균속군중(CRE) 등 6개를 대상으로 의료관련 감염병 표본감시체계를 구축·운영하고 있다[12].

이와 같이 정부와 국내 의료기관들에서 다제내성균에 의한 감염 발생과 전파를 예방하기 위한 감염관리 노력을 적극적으로 기울이고 있음에도 불구하고 우리나라에서 다제내성균에 의한 의료관련 감염은 지속적으로 높은 수준으로 국민건강과 보건관리에 심각한 영향을 주고 있는 것으로 보고되고 있다[11][12]. 그러나 다제내성균에 의한 전국

적인 규모의 감염관리 실태조사는 2005년 Park et al.[13] 이후에는 이루어진 것이 없었으며, 일부 단일 균주를 대상으로 일부 몇 개 기관들을 대상으로 실시한 연구는 있었으나 6개 다제내성균을 모두 포함하여 전국적인 실태조사를 한 연구는 아직 시도되지 않았다.

그러므로 본 연구는 표본감시 대상인 6개 다제내성균종을 대상으로 국내 의료기관에서 이루어지고 있는 다제내성균의 감염관리 실태를 파악하고, 다제내성균 감염관리 대책을 수립하기 위한 국가 보건관리 정책수립에 활용할 수 있는 기초자료를 제시하고자 시도되었다.

II. 연구방법

1. 연구도구

본 연구는 설문지 조사방법을 이용하였다. 설문지는 연구자가 개발한 설문지[14]를 본 연구의 목적에 부합할 수 있도록 변경하였다. 설문지 내용은 두 파트로 구분되어 개발되었으며 A파트는 응답자와 응답병원의 감염관리를 위한 자원과 구조에 대한 일반적인 특성, B파트는 다제내성균의 감염관리 실태, 다제내성균 감염관리상의 문제점과 개선에 대한 의견 조사를 위한 9개의 구조화된 설문으로 구성되었다. 설문지는 일부 사전협조를 얻은 감염관리간호사들에게 사전조사를 하여 설문항의 타당도를 높이고자 하였다.

2. 연구기간

자료 수집은 2013년 4월 3일부터 2013년 4월 30일까지 대한감염관리간호사회에 등록되고 전국적으로 감염관리실이 설치된 375개의 200병상 이상의 종합병원의 감염관리간호사에게 연구의 목적과 서면 동의서를 첨부한 설문지를 메일로 발송하였

으며, 본 연구의 목적을 이해하고 자발적으로 연구 참여하기를 동의한 76개 병원의 감염관리간호사들로부터 회신을 받았다(20.3%). 200병상을 대상으로 한 이유는 2004년도부터 우리나라 의료기관 질 평가를 시작하였을 때 300병상 이상의 병원을 대상으로 하였고, 2010년도부터 200병상규모의 병원으로 확대되어 비교적 감염관리 인프라가 구축되었을 것으로 추정되었기 때문이었다[10][14].

3. 자료분석

자료분석은 SPSS 21을 이용하여 기술 분석 방법을 사용하였다. 연속변수는 자료의 정규성 검토(Kolmogorov - Smirnov)를 한 후에 빈도, 분포, 평균, 퍼센트 등 기술 분석을 수행하였으며, 명목 변수는 카이제곱분석을 수행하였으며, 다중응답분석을 활용하였다. 통계적 유의성 검증은 p value <0.05 로 하였다.

III. 연구결과

1. 일반적 특성

연구대상병원(76개 병원)들의 분포는 서울(21, 27.6%), 경상도(20, 26.3%), 경기도(19, 25.0%), 전라도(9, 11.8%), 강원도(4, 2.6%), 제주(1, 1.3%)의 순이었다.

연구대상병원들의 일반적인 특성은 <Table 1> 과 같았다. 병상규모는 400-699 규모가 30개 병원(40.0%)으로 가장 많았으며, 병원특성은 2차 의료기관이 36개(47.4%)로 가장 많았고, 대학병원 급은 39개(51.3%)였다. 감염관리간호사는 전담인 경우가 72개 병원(94.7%) 250병상 기준 감염관리간호사 비율은 0.8이었다.

<Table 1> General characteristics of study hospitals (N=76)

| Variables | N | (%) |
|--|-------|--------|
| Average no. of beds | 644 | |
| Bed size | | |
| ≥900 | 12 | (16.0) |
| 700-899 | 17 | (22.7) |
| 400-699 | 30 | (40.0) |
| <400 | 16 | (21.3) |
| Characteristics of hospitals | | |
| Tertiary hospital | 22 | (28.9) |
| 2ndary hospital | 36 | (47.4) |
| General hospital | 18 | (23.7) |
| University affiliated hospital | | |
| Yes | 39 | (51.3) |
| No | 37 | (48.7) |
| Infection control nurse | | |
| Full time | 72 | (94.7) |
| Part time | 4 | (5.3) |
| No of infection control nurse per 250 beds | 0.8 | |
| Beds/Infection control nurse(mean) | 381.6 | |

2. 다제내성균 감염관리 실태

연구대상 병원들의 다제내성균 분리경험, 병원 내 감염관리 지침에 엄격한 격리대상으로 지정되어 있는지 여부, 격리형태(일인 실 격리 또는 코호트 격리)와 관련된 결과는 <Table 2>와 같았다.

다제내성균 분리경험에 대한 다중응답분석결과 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)은 75개(100.0%), 반코마이신 내성 장알균(VRE)은 74개(98.7%), 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB)은 69개(92.0%), 다제내성 녹농균(MRPA)은 66개(88.0%), 카바페넴 내성 장내세균속균종(CRE)은 44개(58.7%), 반코마이신 내성 황색포도알균(VRSA) 분리는 8개 병원(10.7%)에서 분리경험이 있는 것으로 확인되었다.

병원 내 감염관리 지침으로 엄격하게 격리대상으로 지정해서 관리하는 다제내성균은 반코마이신 내성 장알균(VRE)이 73개 병원(97.3%)으로 가장 높았으며, 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)이

48개(64.0%), 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB)은 43개(57.3%), 카바페넴 내성 장내세균속군중(CRE)은 42개(56.0%), 반코마이신 내성 황색 포도알균(VRSA)은 38개(50.7%)의 순이었다.

다제내성균 환자 격리유형은 일인실에 격리해서 접촉주의지침을 수행하는 경우는 반코마이신 내성 장알균(VRE)이 65개(91.5%)병원에서 가장 많이 수행하고 있었으며, 반코마이신 내성 황색 포도알균(VRSA)은 36개(50.7%), 카바페넴 내성 장내세균속군중(CRE)이 21개(29.6%)의 순이었다. 코호트 격리하는 경우는 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)이 55개(74.3%)병원으로 가장 많았으며, 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB)은 43개(58.1%), 다제내성 녹농균(MRPA)이 39개(52.7%), 반코마이신 내성 장알균(VRE)이 38개(51.4%)의 순이었다.

3. 다제내성균 감염관리 실태에 영향을 미치는 요인

다제내성균 감염관리 실태에 영향을 미치는 변수는 <Table 3>과 같았다. 대학병원에서 6개 다제내성균의 분리경험이 유의하게 높았으며($P < 0.001$), 대학병원은 반코마이신 내성 장알균(VRE), 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA), 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB)을 100% 경험하였으며, 대학병원이 아닌 경우에도 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)은 100% 경험하였다.

서울에 위치한 병원들은 서울이 아닌 지역에 위치한 병원들보다 6개 다제내성균을 병원 내 감염관리 지침으로 엄격하게 관리하는 경우가 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.001$), 또한 병상규모가 큰(≥ 600) 병원에서 작은 병원 들(< 600)보다 6개 다제내성균을 병원 내 감염관리 지침으로 엄격하게 관리하는 경우가 통계적으로 유의하게 높았다($p = 0.008$).

4. 다제내성균 감염관리 문제와 개선의견

다제내성균 분리 환자의 감염관리상 가장 어려운 문제와 대책에 대한 다중응답결과는 <Table 4>와 같았다. 다제내성균 감염관리지침을 준수할 때 가장 어려운 문제는 “격리공간부족”이 54개 병원(72.0%)이 응답하여 가장 많았으며, 그 다음으로는 격리에 따르는 격리실 사용과 격리수행을 위한 일회용 가운, 장갑, 손소독제, 종이 타올 등 각종 소모품 사용증가에 따른 ‘격리비용의 증가’가 32개(42.7%), ‘직원들의 감염관리 수행을 위한 업무부담 증가’가 31개(41.3%)순이었다.

다제내성균 감염관리의 문제점을 해결하기 위해서 가장 우선적으로 해결해야하는 대책은 ‘격리비용 보존’으로 53개(70.7%) 병원이 응답하였고, 그 다음으로 ‘격리 공간 확보’ 39개(52.0%), ‘직원의 감염관리 수행도 향상’이 17개(22.4%), ‘항균제 관리’가 16개(21.3%), ‘간호사 인력지원’이 11개(14.7%)의 순이었다.

<Table 2> Status of infection control of multi drug resistant organisms(MDROs) in the study hospitals(multiple response analysis) (N=76)

| Variables | Multi drug resistant organisms† | | | | | |
|--|---------------------------------|--------|---------|--------|--------|--------|
| | VRSA | VRE | MRSA | MRPA | MRAB | CRE |
| Having experiences of MDROs isolation | | | | | | |
| N | 8 | 74 | 75 | 66 | 69 | 44 |
| Case(%) | (10.7) | (98.7) | (100.0) | (88.0) | (92.0) | (58.7) |
| Assigned as a mandatory contact precautions with isolation | | | | | | |
| N | 38 | 73 | 48 | 38 | 43 | 42 |
| Case(%) | (50.7) | (97.3) | (64.0) | (50.7) | (57.3) | (56.0) |
| Placement in a single room with contact precautions | | | | | | |
| N | 36 | 65 | 2 | 2 | 3 | 21 |
| Case(%) | (50.7) | (91.5) | (2.8) | (2.8) | (4.2) | (29.6) |
| Placement cohort with contact precautions | | | | | | |
| N | 14 | 38 | 55 | 39 | 43 | 28 |
| Case(%) | (18.9) | (51.4) | (74.3) | (52.7) | (58.1) | (37.8) |

† Vancomycin resistant Staphylococcus aureus: VRSA, Vancomycin resistant Enterococcus: VRE, Methicillin resistant Staphylococcus aureus: MRSA, Multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa: MRPA, Multidrug-resistant Acinetobacter baumannii: MRAB, Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: CRE

<Table 3> Chi-square test results of the infection control of multi-drug resistant organisms (multiple response analysis)

| Variables | Multi drug resistant organisms† | | | | | | X ² test (p value) |
|--|---------------------------------|--------|---------|---------|---------|--------|-------------------------------|
| | VRSA | VRE | MRSA | MRPA | MRAB | CRE | |
| Isolation experiences | | | | | | | |
| University affiliated | | | | | | | 25.413(<0.001) |
| Yes (N=39) | N | 5 | 39 | 39 | 39 | 28 | |
| | Case(%) | (12.8) | (100.0) | (100.0) | (100.0) | (71.8) | |
| No (N=36) | N | 3 | 35 | 36 | 27 | 30 | |
| | Case(%) | (8.3) | (97.2) | (100.0) | (75.0) | (83.0) | (44.4) |
| Strict isolation controlled by infection control regulations | | | | | | | |
| Location | | | | | | | 25.777(<0.001) |
| Seoul (N=21) | N | 13 | 21 | 16 | 16 | 17 | |
| | Case(%) | (61.9) | (100.0) | (76.2) | (76.2) | (81.0) | |
| Other (N=54) | N | 25 | 52 | 32 | 22 | 26 | |
| | Case(%) | (46.3) | (96.3) | (59.3) | (40.7) | (48.1) | (46.3) |
| Beds | | | | | | | 17.436(0.008) |
| ≥600 (37) | N | 25 | 37 | 24 | 20 | 23 | |
| | Case(%) | (67.6) | (100.0) | (64.9) | (54.1) | (62.2) | |
| <600 (N=38) | N | 13 | 36 | 24 | 18 | 20 | |
| | Case(%) | (34.2) | (94.7) | (63.2) | (47.4) | (52.6) | (42.1) |

† Vancomycin resistant Staphylococcus aureus: VRSA, Vancomycin resistant Enterococcus: VRE, Methicillin resistant Staphylococcus aureus: MRSA, Multidrug-resistant Pseudomonas aeruginosa: MRPA, Multidrug-resistant Acinetobacter baumannii: MRAB, Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: CRE

<Table 4> Problems in isolation precautions of multi drug resistant organisms(MDROs) and solving measures for the improvement of infection control of MDROs (multiple response analysis) (N=75)

| Variables | N | Case(%) |
|--|----|---------|
| Problems | | |
| Space limitations for isolation | 54 | (72.0) |
| Extra costs for additional hygienic measures and use of personal protective equipments, and isolation | 32 | (42.7) |
| Requiring of HCW's labor to practice contact precautions | 31 | (41.3) |
| HCW's† improper practices of contact precautions | 17 | (22.7) |
| Inadequate organizational supports | 5 | (6.7) |
| Shortage of infection control nurses | 5 | (6.7) |
| Low rate of hand hygiene performance in HCWs | 2 | (2.7) |
| Solving measures | | |
| Refund the cost of additional hygienic measures and use of personal protective equipments, and isolation | 53 | (70.7) |
| Increase adequate space and isolation rooms for isolation | 39 | (52.0) |
| Improvements in HCWs' performance of contact precautions | 17 | (22.7) |
| Regulation and strict control of use of the antimicrobials | 16 | (21.3) |
| Increase the numbers of nurses for infection control | 11 | (14.7) |
| Improvements in HCWs' hand hygiene practices | 7 | (9.3) |
| Others | 2 | (2.6) |

† Health care workers; HCWs

IV. 고찰 및 결론

1. 고찰

본 연구 대상 병원들은 전국적인 분포를 보였으며, 400병상 이상의 큰 규모로(78.7%), 2, 3차 의료기관으로 급성질환자를 담당하는 병원으로서 대학병원이며(51.3%), 전담 감염관리간호사를 1인 이상 확보하여(94.7%) 기본적인 감염관리 인프라가 구축되어 있는 병원들로서 본 설문에 응답할 수 있는 다제내성균을 분리할 수 있는 검사실 시설과 검사실 기능을 갖고 있는 병원들이라는 것으로 사료된다. 또한 Kim et al.[15]의 국내 중소병원 간호사의 메티실린 내성 황색포도알균 감염관리 지식과 수행정도가 낮았다는 연구결과와, Jung et al.[16]의 요양병원 간호사의 감염관리에 대한 인지도와 수행도가 낮았다는 연구결과를 참조해볼 때에도 이러한 추정을 뒷받침 한다고 할 수 있겠다.

그러므로 본 연구에 참여한 병원은 전국적으로 200병상 이상 종합병원 중에서 다제내성균 감염관리를 적극적으로 할 수 있는 병원들로 추정되며, 본 연구의 낮은 응답률과도 관련이 있는 것으로 추정된다. 연구시작 당시 의료기관 평가가 2010년도부터 200병상 규모의 병원까지 포함되어[10][14], 200병상 병원에도 비교적 감염관리 인프라가 구축되었을 것으로 추정하고 연구대상을 200병상까지 확대하여 연구대상의 수를 늘렸던 것도 낮은 응답률과 관련이 있는 것으로 보이며, 이는 본 연구가 내포하고 있는 제한점이다.

본 연구에서의 감염관리간호사 비율은 381.6병상 당 1명으로 Oh et al.[14]이 2006년도에 보고한 628병상 당 1명 비율에 비교하면 많은 향상을 보였으나, O'Boyle et al.[17]의 연구에서의 권고안 100병상 당 0.8-1명 비율에 비하면 아직 국내 여건은 미흡한 것으로 판단된다.

연구대상 병원들은 대표적인 6가지 다제내성균

을 모두 경험하고 있었고, 특히 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)은 75개(100.0%)병원 모두에서 경험하고 있는 것으로 확인되어 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)이 국내 병원에 심각하게 토착화 된 수준이라는 것을 보여주었다. 반코마이신 내성 장알균(VRE)(98.7%), 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB)(92.0%)과 다제내성 녹농균(MRPA)(88.0%)도 이미 전국적으로 확산되어 있음을 보여주고 있었다.

또한 비교적 최근인 2008년 인도의 뉴델리에서 처음 분리되어 전 세계적으로 관심을 받기 시작한 카바페넴 내성 장내세균속균종(CRE)은 불과 5년이 지난 시점에서 연구대상 병원 중 44개(58.9%)에서 분리경험이 있었다는 것은 카바페넴 내성 장내세균속균종(CRE)이 빠르게 전국적으로 확산되고 있음을 보여주는 결과라고 하겠다. 이는 Lee[12]가 국내에서 2011년 다제내성균 감시를 시작한 이후 2011년 11월까지 528건의 신고를 접수했다는 보고와도 일치되는 결과로 보인다. 국내에서 2006년 처음 보고되었던[12] 반코마이신 내성 황색 포도알균(VRSA)은 전국 8개(10.7%)병원에서만 경험 있어서 아직 확산은 심각하지 않은 것으로 보였으나, 더 이상 국내 의료기관에 확산이 되지 않도록 적극적으로 지속적으로 감시와 관리가 필요한 대상으로 보인다[11][12].

또한 다제내성균에 의한 의료관련 감염발생은 사망위험의 증가 등 의료의 질에 중요한 영향을 미치므로[3][4] 각 의료기관내에서 다제내성균 발생률 지표를 주요 의료의 질 평가 지표로 활용하여 관리한다면 다제내성균 관리에 효과적일 것으로 기대한다.

본 연구결과 병원 내 감염관리지침으로 엄격한 격리대상으로 관리되고 있는 균주는 병원성이 높아서 일 인실 격리가 권고되는 반코마이신 내성 황색 포도알균(VRSA)(50.7%)이 아니라 반코마이신 내성 장알균(VRE)이 가장 높은 비율(97.3%)을 차

지하고 있었는데, 이는 이 균주가 병원성이 높고 치명적 이어서라기보다는 국민건강보험에서 반코마이신 내성 장알균(VRE) 환자를 격리하는 격리병실료 비용이 수가로 인정[10][13]이 되기 때문으로 보인다. 이는 2005년도 에 수행한 Park et al.[13]의 연구에서도 일 인실 격리 비율이 80.9%로 가장 높았던 결과와도 일치하는 소견을 보였다.

비교적 최근에 분리되었고, 분리건수도 많지 않으나, 병원성이 높아서 감염관리상 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 반코마이신 내성 황색 포도알균(VRSA)[2][8]을 일 인실에서 격리하고 있는 병원은 36개 병원(50.7%)에 불과하며, 14개 병원(18.9%)에서 코호트격리를 하고 있었는데, 이는 반코마이신 내성 장알균(VRE)처럼 격리 병실료 수가 인정과 같은 환자 격리를 위한 제도적 지원이 아직 미흡하고, 격리할 수 있는 일 인실 공간 제한과 격리에 따른 비용증가와 같은 병원 현실이 중요한 요인으로 추정된다.

코호트 격리는 각각 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)(74.3%), 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB)(58.1%), 다제내성 녹농균(MRPA)(52.7%) 수행되고 있었는데 이들 균주는 이미 다 빈도 분리균주로 동시에 여러 명의 환자가 발생하는 경우가 많아 현실적으로 일 인실 격리 보다는 다 인실이나 일정공간에 구분하여 격리하는 코호트격리를 많이 이용하고 있다는 것을 보여주는 결과라고 할 수 있다. 2005년도의 Park et al.[13]의 연구에서도 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA)은 코호트 하는 경우가 96.9%으로 이미 2005년도 당시에도 너무 많이 분리되어 현실적으로 일 인실에 격리하기 어려운 상황이었다는 것으로 보인다. 비교적 최근에 분리되기 시작한 카바페넴 내성 장내세균속균종(CRE)격리도 코호트 격리(37.8%)를 사용하는 병원이 많았다는 것은 그만큼 분리되는 환자수가 많아 일 인실에 각 환자를 각기 수용하여 격리할 수 없는 격리 공간 제한이라는 현실을 반영하는 것으로

볼 수 있다.

본 연구에서 다제내성균 감염관리에 영향을 미치는 요인으로는 대학병원과, 서울지역, 병상수였다. 대학병원에서 6개 다제내성균의 분리경험이 모두 높았던 것은 대학병원의 환자들이 일반적으로 중등도가 높고, 항생제 사용력이 길거나, 침습적 시술을 받는 경우가 많은 특성과, 대학병원이 고단위 항균제 사용에 많이 노출되어 있는 치료환경과도 관련이 있을 것으로 추정된다[2][8].

병원 내 감염관리 지침으로 지정하여 엄격하게 관리를 하고 있는 경우도 6개 다제내성 균주 모두 서울지역에 위치한 병원에서 유의하게 높았고, 병상수가 큰 병원에서(≥ 600) 높았던 것은 서울에 있는 병원일수록, 병상이 클수록 상대적으로 다제내성균 환자를 격리할 수 있는 감염관리 자원이나 인력 등 감염관리 자원이 비교적 우수하기 때문으로 추정된다.

본 연구에서 확인된 다제내성균 감염관리 문제와 개선의견은 다음과 같았다. 즉, 다제내성균 감염관리의 문제는 '격리 공간 부족(72.0%)'이 가장 많았는데, 이는 다제내성균이 많이 분리되는 현실뿐만 아니라 국내 병원의 구조적 문제와도 연관되어 있다고 추정된다[10][13][14]. 즉 국내병원들은 구조적으로도 일반적으로 일 인실보다 다 인실이 많아서 다제내성균이 분리되는 경우에 실제로 권고안[1][8] 대로 격리를 할 수 있는 일 인실 격리병실이 절대적으로 부족할 뿐만 아니라, 격리실의 환경이나 여건도 전실이 있는 구조를 요구하는 권고안 대로 설계되어있는 경우가 적기 때문에 실제로 다제내성균 감염관리지침에 따라 환자를 격리하기에는 공간적 제한뿐만 아니라 구조적 제한까지 있다는 것을 반영한다고 하겠다[10][13]. 그러므로 격리 공간 확보를 위한 지속적인 노력이 필요하다고 하겠다.

그 다음으로는 '격리비용의 증가'(42.7%)가 문제로 지적되었다. 이 비용은 병원에 경제적 비용에

대한 부담을 주는 것으로 실제적으로 병원 측에서 온전히 지불해야하는 비용이다. Herr et al.[6]도 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA) 환자 일인당 일당 371.95 US\$ 정도가 소모된다고 하였으며, Park et al.[13]도 격리소요물품 비용 지원의 필요성을 언급하였다.

격리환자를 담당하는 '직원들의 업무 부담 증가'(41.3%)와 '부적절한 감염관리 지침 수행'(22.7%)도 문제로 확인되었는데, 실제로 다제내성균 감염관리를 위한 접촉주의 지침을 준수하기 위해서 의료직원은 매회 환자 접촉 전과 후에 손 위생을 실시해야하고, 격리가운과 장갑 등 개인보호구를 착용해야하므로, 감염관리 수행에 드는 노력과 시간이 증가하게 될 뿐만 아니라, 감염관리 원칙 준수가 저하될 수 있다. 그러므로 환자 대비 간호사 비율을 조정하거나 격리환자를 전담할 수 있도록 직원을 배치하는 직원 코호트가 권고[8][9]되고 있으므로, 간호사 인력관리에 고려하는 것이 바람직하다고 본다. 또한 의료직원들의 감염관리 수행도 증진을 위해서는 지속적이고 반복적으로 다제내성균의 감염관리에 대해서 교육과 훈련을 실시하는 것이 필요하다고 보인다.

다제내성균 감염관리를 향상시키기 위한 최우선의 개선대책은 '격리 비용 지원'이 70.7% 로 '격리 공간 확보'(52.0%) 보다 앞섰다. 이 결과는 Park et al.[13]에서도 언급이 된 내용으로 무엇보다도 감염관리를 수행하는 데 드는 비용을 보존해줄 수 있는 대안을 마련하는 것이 국내의 심각한 다제내성균 감염관리를 향상시킬 수 있는 현실적인 대책이 될 수 있다는 것을 시사한다.

그 다음으로 중요한 대책은 항균제 관리(21.3%)이었는데, 이는 다제내성균에 의한 감염 문제가 발생하는 중요한 근본원인이 항균제의 부적절한 사용이므로 다제내성균의 감염관리가 성공하기 위해서는 감염관리와 함께 항균제 관리가 함께 이루어져야한다는 원칙론적인 부분을 나타낸 결과라고

하겠다[1][8]. 그러므로 국내에서 시도되고 있는 적절한 항균제 사용에 대한 관리와 평가가 계속 발전되어야 할 것으로 보인다.

2. 결론

본 연구는 응답률이 낮았던 연구의 제한점을 갖고 있으므로, 국내 200병상 종합병원 중 감염관리를 어느 정도 하고 있는 병원들의 실태를 반영한 결과라고 볼 수 있다. 그러나 본 연구를 통해서 2005년도[13] 이후 전국적인 규모의 실태조사에 대한 후속연구가 없었던 국내의 다제내성균의 감염관리의 최근 실태를 파악할 수 있었고, 다제내성균 관리의 주요 문제점과 대책을 발견할 수 있었던 것이 본 연구의 의의라고 할 수 있다.

본 연구에서 국내 200병상 이상의 종합병원의 반코마이신 내성 황색 포도알균(VRSA), 반코마이신 내성 장알균(VRE), 메티실린 내성 황색 포도알균(MRSA), 다제내성 녹농균(MRPA), 다제내성 아시네토박터 바우마니균(MRAB), 카바페넴 내성 장내세균속군중(CRE) 등 6개 다제내성균은 전국적으로 매우 확산되어 있었으며, 국민건강에 심각한 위협 요인임을 확인할 수 있었다. 다제내성균 감염관리의 가장 심각한 문제는 격리비용 부담의 증가, 격리 공간 부족 등이었다.

국내 다제내성균에 의한 감염관리 문제를 해결하기 위해서 본 연구결과를 토대로 다음과 같이 제언하고자 한다.

1) 다제내성균 감염관리에 사용되는 각종 소독제, 종이타올, 장갑, 가운, 마스크 등 개인보호구 등 각종 감염관리 용 소모품 비용과 격리병실 사용에 대한 지원을 위한 가칭 '감염관리 수가 개발'과 같은 대책 마련이 이루어져야 할 것이다.

2) 다제내성균 환자를 감염관리 지침대로 효과적인 격리를 실시할 수 있도록 적절한 격리공간의 확보를 위한 투자가 이루어져야 할 것이다.

3) 의료기관에서 의료직원들의 다제내성균 감염관리 수행도 향상을 위한 교육과 훈련을 위한 투자가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

4) 의료기관에서 의료의 질 향상 프로그램에 다제내성균 관리를 적극적으로 반영하여 수행한다면 의료기관내에서의 다제내성균 관리가 꾸준히 향상될 것이다.

이상과 같이 다제내성균 감염관리를 적극적으로 지원함으로써 다제내성균으로부터 국민의 건강을 지키고 보건 의료 환경을 보호할 수 있을 것으로 기대한다.

REFERENCES

1. J.D. Siegel, E. Rhinehart, M. Jackson, L. Chiarello, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee(2007), Management of Multidrug-resistant Organisms in Health Care Settings, 2006, American Journal of Infection Control, Vol.35(10 Suppl 2);S165-93.
2. L.J. Strausbaugh, J.D. Siegel, R.A. Weinstein(2006), Preventing Transmission of Multidrug-resistant Bacteria in Health Care Settings: A Tale of 2 Guidelines, Clinical Infectious Diseases, Vol.15(42);828-835.
3. C.A. DiazGranados, S.M. Zimmer, M. Klein, J.A. Jernigan(2005), Comparison of Mortality Associated with Vancomycin-resistant and Vancomycin-susceptible Enterococcal Bloodstream Infections: A Meta-Analysis, Clinical Infectious Diseases, Vol.41(3);327-333.
4. C.D. Salgado, B.M. Farr(2003), Outcomes Associated with Vancomycin-Resistant Enterococci: A Meta-Analysis. Infection Control and Hospital Epidemiology, Vol.24(9);690-698.
5. M.J. Neidell, B. Cohen, Y. Furuya, J. Hill, C.Y. Jeon, S. Glied, E.L. Larson(2012), Costs of

- Healthcare- and Community-associated Infections with Antimicrobial-resistant versus Antimicrobial-susceptible Organisms, *Clinical Infectious Diseases*, Vol.55(6);807-815.
6. C.E. Herr, T.H. Heckrodt, F.A. Hofmann, R. Schnettler, T.F. Eikmann(2003), Additional Costs for Preventing the Spread of Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and a Strategy for Reducing these Costs on a Surgical Ward, *Infection Control and Hospital Epidemiology*, Vol.24(9);673-678.
 7. I.M. Gould, J. Reilly, D. Bunyan, A. Walker (2010), Costs of Healthcare-associated Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and It's Control, *Clinical Microbiololy and Infectious Diseases*, Vol.16(12);1721-1728.
 8. <http://www.cdc.gov/hicpac/2007IP/2007isolationPrecautions.html>
 9. M.F. Kluytmans-Vandenbergh, J.A. Kluytmans, A.Voss (2005), Dutch Guideline for Preventing Nosocomial Transmission of highly resistant Microorganisms(HRMO), *Infection*, Vol.33(5-6);309-13.
 10. H.S. Oh, E.S. Park, S.Y. Jeong, H.G. Cheon, S.R. Kim, Y.S. Chang, E.K. Kim, N.H. Cho(2011), Activation of Infection Prevention and Control Program in Hospital via Healthcare Accreditation System. Final report, Korea Association of Infection Control Nurses, Vol.1;1-72
 11. M.H. Jeon, W.B. Park, S.R. Kim, H.K. Chun, S.H. Han, J.H. Bang, E.S. Park, S.Y. Jeong, J.S. Eom, Y.K. Kim, H.B. Kim, K.Y. Lee, H.J. Choi, H.Y. Kim, K.M. Kim, J.H. Sung, Y.Uh, H.S. Chung, J.W. Kwon, J.H. Woo(2012), Korean Nosocomial Infections Surveillance System, Intensive Care Unit Module Report: Data Summary from July 2010 through June 2011, *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, Vol.17(1);1-12
 12. <http://www.cdc.go.kr/CDC/info/CdcKrInfo0301.jsp?menuIds=HOME001-MNU1132-MNU1138-MNU0037-MNU1380&cid=12713>
 13. Y.J. Park, J.S. Jeong, E.S. Park, E.S. Shin, S.H. Kim, Y.S. Lee(2007), Survey on the Infection Control of Multidrug-Resistant Microorganisms in General Hospitals in Korea, *Korean Journal of Nosocomial Infection Control*, Vol.12(2);112~121
 14. H.S. Oh, H.W. Chung, J.S. Kim, S.I. Cho(2006), National Survey of the Status of Infection Surveillance and Control Programs in Acute Care Hospitals with More than 300 Beds in the Republic of Korea, *American Journal of Infection Control*, Vol.34(4);223-33.
 15. T.K. Kim, H.S. Min, H.Y. Jung(2012), Knowledge and Performance of Infection Control with MRSA of Medium and Small Hospital Nurses, *The Korean Journal of Health Service Management*, Vol.6(3);157-169
 16. H.Y. Jung, Y.K. Jung(2013), Recognition and Performance Level of Hospital Infection Control in Nurses of Long-term Care Hospital, *The Korean Journal of Health Service Management*, Vol.7(4);131-141
 17. C. O'Boyle, M. Jackson, S.J. Henly(2002), Staffing Requirements for Infection Control Programs in US Health Care Facilities: Delphi project, *American Journal of Infection Control*, Vol.30(6);321-33.