

오염된 0.5% 클로르헥시딘 수용액 제품과 관련된 *Burkholderia cepacia* 가성균혈증의 반복 유행

고수희¹ · 안혜선¹ · 방지환^{1,2} · 박상원^{1,2}

보라매병원 감염관리실¹, 서울대학교 의과대학 내과학교실²

Recurrent *Burkholderia cepacia* Pseudo-bacteremia Related to Contaminated Commercial Product of 0.5% Chlorhexidine Solution

Su Hui Ko¹, Hye-Sun An¹, Ji Hwan Bang^{1,2}, Sang-Won Park^{1,2}

Infection Control Office, Boramae Medical Center¹,

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Seoul National University², Seoul, Korea

Background: *Burkholderia cepacia* is one of the key pathogens involved in the nosocomial outbreaks via contaminated supplies. We describe here an experience of recurrent *B. cepacia* pseudo-bacteremia caused by the contaminated commercial product of 0.5% chlorhexidine solution in a hospital.

Methods: *B. cepacia* bacteremias detected from 30 November to 17 December 2014 were defined as cases. Epidemiological data were collected by reviewing the medical records and interviews with the healthcare workers. Suspected antiseptics were cultured using blood culture media.

Results: Using regular active surveillance of microbiological results, 15 *B. cepacia* isolates were found in 13 patients. Pseudo-bacteremia was suspected in all of the cases based on the clinical analysis of individual patients. Misuse of 0.5% chlorhexidine in its solution rather than its tincture form as a skin antiseptic prior to drawing blood for blood culture procedures was the only identifiable risk factor for *B. cepacia* pseudo-bacteremia. Culture of 0.5% chlorhexidine solution was negative. Suspending the use of 0.5% chlorhexidine solution and educating healthcare workers on the proper use of the antiseptic ended the outbreak.

Conclusion: Regular surveillance of unusual pathogens may lead to early detection of nosocomial outbreaks. Epidemiological analysis is a strong indicator for the source of outbreak even when there is no microbiological evidence of contamination source.

Keywords: *Burkholderia cepacia*, Chlorhexidine, Infection control, Outbreak, Pseudo-bacteremia

Introduction

*Burkholderia cepacia*는 여러 환경에 광범위하게 분포하는 호기성 그람음성 간균으로 액체 상태의 저장소나 습기 있는 환경에서 자주 발견되며[1], 세균 자체의 특성 상 여러 항균제에 내성을 가지고 있다. 환경에 오염될 경우 장기간 생존하며, 특히 의료환경 내에서 유행 발생의 원인으로 작용하기도 한다. 이 중 소독제 오염과 관

Received: October 9, 2016

Revised: December 30, 2016

Accepted: January 10, 2017

Correspondence to: Sang-Won Park, Infection Control Office, Boramae Medical Center, 20 Boramae-ro 5-gil, Dongjak-gu, Seoul 07061, Korea

Tel: 02-870-2224, Fax: 02-870-3863

E-mail: hswon1@snu.ac.kr

런된 유행 발생 사례가 다수 존재하며[2-5], 국내에서도 제조사 수준에서 0.5% 클로르헥시딘(chlorhexidine, CHD) 수용액 제품의 오염 사례가 발생하여, 2014년 1월에 식품의약품안전처로부터 회수조치 된 바 있다. 본 연구자들이 속한 의료기관에서도 상기의 회수 조치된 제품으로 인해 2013년 말에 가성균혈증(pseudo-bacteremia) 유행을 경험한 바 있다[6]. 병원 내에서 발생한 집단 유행의 원인을 파악하는데 있어, 본 연구자들의 2013년 경험과 같이 검체를 이용한 일반적인 배양검사에서의 원인균을 규명하는 경우도 있고, 보다 더 정교한 미생물 분리기술과 분자유전학적 방법을 이용해야 원인균을 규명하는 경우도 있으며[7], 객관적인 원인균을 증명하지는 못하고 역학적인 평가를 통해서 원인을 추정하고 대처해야 하는 경우도 있다. 역학적인 평가방법은 증례군과 대조군의 비교평가를 위해 일정수준의 자료가 모여야 하기 때문에 초기에 원인분석과 중재를 하기 어려운 면이 있다. 본 연구자들은 2013년 *B. cepacia*에 의한 가성균혈증 원내 유행에서는 의심 검체에서 원인균을 분리하여 원인을 규명하고 성공적으로 유행을 종식시켰으나[6], 그로부터 1년 후에 일반적인 미생물 배양검사에서는 원인이 규명되지 않은 *B. cepacia* 원내 유행을 다시 경험하고 초기에 유행을 종식하였기에 그 경험을 보고하고자 한다.

Materials and Methods

1. 연구대상기관

연구대상 의료기관은 767 병상을 가지고 있는 수련병원으로, 수련의를 비롯한 일부 직원이 3개의 자매병원을 순환하며 근무하는 제도를 가지고 있다. 진료단위는 3개의 중환자실과 17개의 병동으로 구성되어 있다. 내과병동의 경우, 수련의는 응급재혈, 혈액배양검사, 상처 및 카테터 삽입 부위의 피부에 대한 소독 등의 업무를 수행하며, 정규시간에 2-3개의 병동을 담당하고 있었으며, 당직 시에는 4-5개의 병동을 담당하였다. 정규시간에 담당하는 병동과는 다른 병동들을 야간과 휴일에 담당하고 있어, 한 명의 수련의가 업무를 수행하는 병동은 평균 7개였다.

2. 사례정의

대상기관에서는 2013년 12월 제조사에서 오염된 0.5% CHD 수용액 제품과 관련된 *B. cepacia* 가성균혈증의 유행을 경험하였고, 이후에도 대상병원에서 실시하고 있는 혈액배양검사를 포함한 임상검체에 대한 미생물검사결과와 조화를 통해 *B. cepacia* 발생을 지속적으로 감시하고 있었다. 2014년 11월 30일부터 혈액배양검사서 *B. cepacia* 균주가 2명 이상의 환자에서 분리됨을 인지하였다. 2014년 11월 30일부터 2014년 12월 17일까지 채취한 혈액배양 검체에서 *B. cepacia*가 검출된 환자를 사례로 정의하였다. 가성균혈증은 혈액배양에서 양성이지만 분리된 균주가 실제 환자의 혈액이 아닌 혈액배양검사 과정에서 환자 혈액 외의 부분에서 오염되어 혈액배양배지에서 자라는 것으로, 분리된 균주는 환자의 임상적 소견과 적절히 부합하지 않는다[8]. *B. cepacia*는 평소에는 연구대상 병원에서 미생물검사를 위해 처방된 모든 검체에서 거의 분리가 되지 않던 균이며, 오염된 소독제에 의해 원내 가성균혈증이 발생하였던 2013년 12월 이후로 1년간 혈액배양 검체에서 한 차례도 분리된 바가 없었다. *B. cepacia* 가성균혈증의 가능성 여부는 균이 분리된 환자의 임상증상과 기저질환 및 감염의 해부학적 진단과의 부합여부 고려하여 감염내과 전문의가 환자를 개별적으로 평가하였다.

3. 역학적 조사 및 미생물학적 검사

사례와 관련하여 혈액배양 검체 채취 당시의 병동 위치, 소속 진료과, 담당의료진 현황, 입원일, 성별, 나이 등 기본 정보를 확인하였다. 혈액배양검사와 관련하여 *B. cepacia* 균혈증에 합당한 소견의 존재 여부를 확인하기 위해 환자의 임상증상, 관련 검사와 투약 내용을 확인하였다. 혈액배양검사와 관련된 진료재료의 사용 현황을 조사하였고 해당 검사의 주시행자인 담당 수련의의 실제 실행방법을 개별면담을 통해서 확인하였다. 사례가 발생하였던 기간 동안 혈액배양검사에서 피부소독제로 사용했을 것으로 추정되었던 0.5% CHD 수용액을 제조번호별로 확보하여 미생물배양검사를 시행하였다. 개봉하지 않았던

용기에 담겨 있는 소독액을 뚜껑을 열어 주사기로 10 mL을 채취하여 혈액배양배지에 주입하였다. 검체 채취 및 주입 과정에서 표면소독을 위한 소독제는 추가적으로 전혀 사용하지 않았다.

4. 중재적 감염관리

유행사례 확인 후 원인균이 유래되었을 것으로 추정하였던 0.5% CHD 수용액 제품의 원내 사용을 전면 중지하였으며, 필요 시 현장 부서에서 5% CHD 수용액 제품을 이용하여 자체 조제하여 사용하도록 하였다. 또한 수련의 등 원내 의료진에게 혈액배양검사에 적절한 소독제를 사용하도록 교육하였고 피부소독제로는 10% povidone-iodine만을 사용하도록 하였다.

Results

1. 역학적 분석

19일의 유행 기간 동안 총 13명의 환자 중 11명에서는 1회에서만 혈액배양 양성이었고, 2명에서는(case_03, case_05) 최초 1회와 추적검사(follow-up)에서도 1회 양성이어서 최종 15주의 *B. cepacia*가 분리되었다. 모든 환자에서 2쌍의 말초 혈액 혈액배양검사가 시행되었고, 3명은 중심정맥관을 가지고 있어서 이를 통한 혈액배양검사가 동시에 시행되었다(case_05, case_08, case_12)(Table 1). 유행발생의 공간적인 연관성을 평가하였을 때, 사례는 총 7개 병동에서 발생했으며 세부적으로는 내과 4개, 외과 2개, 소아청소년과 병동이 1개였다. 그 중 혈액종양내과 병동에서 6명으로 가장 많은 사례가 발생하였다. 내과 병동의

Table 1. Characteristics of cases having positive blood culture for *Burkholderia cepacia*

Case No.	Blood culture		Reason to culture	Admission to culture (day)	Main comorbidity	Diagnosis for admission	Pathogenic role of <i>B. cepacia</i>
	Peripheral	Central catheter					
Case_01	1/2 ^a , FU (0/2)	-	Follow-up	13	Hydrocephalus	Empyema	Contaminant
Case_02	1/2, FU ^b (0/2)	-	Fever, 38.6°C	0	Colon cancer	Urinary tract infection	Contaminant
Case_03	1/2, FU (1/2) ^c	-	Fever, 38.8°C	21	Urothelial cancer	Cancer fever	Contaminant
Case_04	1/2, FU (0/2)	-	Fever, 38.5°C	3	Hepatoma	Post-TACE ^d fever	Contaminant
Case_05	0/2, FU (2/2) ^c	1/2, FU (2/2) ^c	Fever, 37.7°C	10	Acute leukemia	Neutropenic fever	Possible
Case_06	2/2, FU (0/2)	-	Fever, 38.4°C	1	Renal cell cancer	Pneumonia	Contaminant
Case_07	1/2	-	Pneumonia	0	Lung cancer	Cancer progression	Contaminant
Case_08	0/2, FU (0/2)	2/2	Fever, 38.1°C	3	Cerebral hemorrhage	Drug fever	Contaminant
Case_09	2/2, FU (0/2)	-	Fever, 38.7°C	13	Brain tumor	Drug fever	Contaminant
Case_10	2/2	-	Fever, 39.4°C	3	Renal stone	Urinary tract infection	Contaminant
Case_11	1/2	-	Fever, 38.7°C	9	Polyarthrosis	Urinary tract infection	Contaminant
Case_12	2/2	2/2	Fever, 38.9°C	0	Brain tumor	Pneumonia	Possible
Case_13	1/2, FU (0/2)	-	Fever, 38.4°C	5	Hip fracture	Prosthesis infection/MSSA ^e	Contaminant

^a(Positive blood culture)/(pairs of blood culture performed). ^bFU: 2nd blood cultures. ^cAll 3rd blood cultures became negative. ^dTACE: transarterial chemoembolization, ^eMSSA: methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*.

경우 수련의가 담당하는 병동이 주간과 야간에 각각 다르며, 기본적으로 3-4개의 병동을 동시에 담당하고 있어 내과를 담당했던 대부분의 수련의가 사례가 발생한 4개의 병동 중 2-3개의 병동을 담당하였고, 1명의 경우 4개의 병동에 걸쳐 업무를 하고 있었다. 9예(9/13, 69%)가 11월 30일부터 시작하여 12월 7일까지 8일간 발생하여, 매월 말일 기준의 수련의 근무지 변화와의 관련성이 고려되었다. 6예가 발생한 혈액종양내과 병동의 경우, *B. cepacia*가 분리된 검체는 모두 12월 2일부터 12월 7일 사이에 8건이었다(Fig. 1). 수련의 개별 면담을 통해서 혈액배양검사를 위한 말초혈액 채취과정에서 피부소독제로 0.5% CHD 수용액을 사용하는 경우가 있음을 확인하였고, 해당 직원들은 중재환자들이 분포하고 있던 병동에서 업무를 하고 있었다.

2. 임상적 특성

13명의 환자에서 최초 혈액배양 양성 기준으

로 입원일부터 혈액배양검사 시행까지의 재원기간은 중앙값이 3일이었으며, 3일 이내에 양성인 사례는 7명(54%)이었고, 입원 당일 혈액배양에서 *B. cepacia*가 분리된 사례는 3명(23%)이었다(Table 1, Fig 2). 혈액배양검사를 시행한 이유는, 13명 중 11명은 발열의 원인 평가를 위해서, 2명은 발열은 없었지만 1명은 직전의 혈액배양검사에서 *Elizabethkingia meningoseptica* 균혈증에 대한 추적검사 목적이었고 다른 1명은 발열은 없었으나 진행하는 호흡부전으로 폐렴 의심으로 항생제 시작 전에 시행하였다(Table 1). 13명 중 7명은 *B. cepacia*가 1회만 분리되고 추적검사에서 음성이었으며, 혈액배양검사가 필요하였던 원인질환이 *B. cepacia*를 관련 병원균으로 해석하기가 어려웠다. 2명은(case_03, case_05) 1차 추적 배양 검사에서는 여전히 양성이었으나 2차 추적 배양 검사에서는 음성이었고, 발열의 지속성, 항생제에 대한 반응성, 중심정맥관 유지가능성 측면에서 병원균으로 보기 어려운 면이 있었다. 다만,

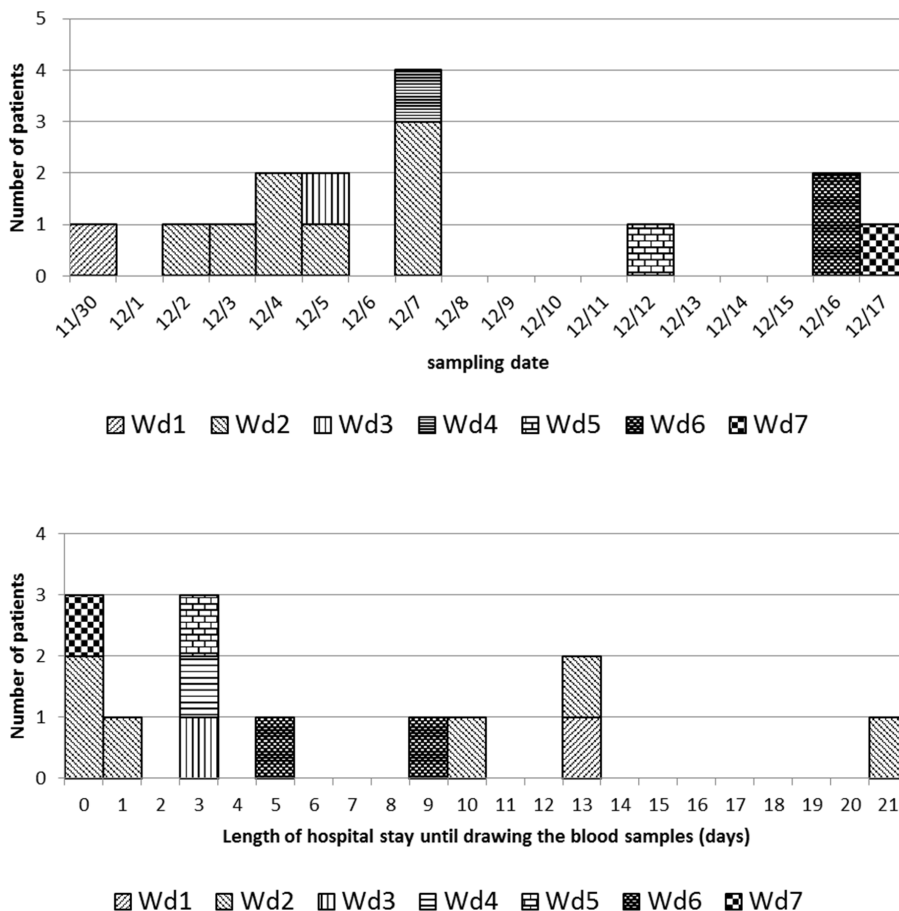


Fig. 1. Epidemic curve of positive blood cultures for *Burkholderia cepacia*. Wd: ward.

Fig. 2. Length of hospital stay until the first blood culture sampling in cases positive for *Burkholderia cepacia*. Wd: ward.

case_05에서는 중심정맥관과 말초혈액에서 동시에 양성이어서 최초원인은 소독제에 기인하였을 지라도 현상적으로는 중심정맥관 관련 균혈증을 배제하기 어려웠다. 4명은 1차 추적 혈액배양검사를 안 했는데, 2명은 원인질환이 요로감염이었고, 다른 1명(case_07) 급속한 호흡부전에 따라 사망한 예이다. 그 외 1명(case_12) 중심정맥관을 지닌 채로 외부병원에서 전원 왔다가 다시 재전원되어 추적 배양검사를 하지 못했는데, 폐렴이 주증상이었으나 중심정맥관과 말초혈액에서 모두 양성이어서 외부병원에서 시작된 중심정맥관 관련 균혈증의 동반을 배제하기 어려웠다 (Table 1). 전체적으로는, 2명의 환자에서 실제 균혈증을 배제하기 어려웠으나 균검출 당시의 의심 감염증과는 병원균의 관계로 연관 짓기가 어려웠다.

3. 유행의 종식

서로 다른 3개의 제조번호를 갖는 제품에서 각각 2개의 검체를 채취하여 총 6개의 0.5% CHD 수용액 제품을 혈액배양배지를 이용하여 배양검사를 하였으나 결과는 모두 음성이었다. 검체 배양검사는 모두 음성이었지만 역학적 분석에서 균혈증으로 보고된 결과들은 임상조건에 부합하지 않는 가성균혈증으로 의심되었고, 이전의 원내 가성균혈증 유행에서와 마찬가지로[6] 일부 의료진이 혈액배양검사를 하는 과정에서 알코올을 기반으로 희석한 CHD tincture 제제가 아닌 CHD 수용액 제제를 피부소독제로 잘못 선택한 것이 공통적으로 발견되어, 혈액배양에서 검출된 *B. cepacia*의 최초 유래는 오염된 0.5% CHD 수용액 제품으로 추정하였다. 이에 즉시 원내에서 해당 제품의 사용을 전면 중지하였고, 동시에 피부소독제 사용의 적정사용에 대한 교육과 현장 확인을 시행한 이후, 혈액배양검사 검체에서 *B. cepacia*가 분리되는 사례가 더 이상 발생하지 않으면서 유행이 종결되었다. 이전의 소독제 오염과 관련된 가성균혈증 유행을 공유하였던 경험을 토대로 0.5% CHD 수용액 제품의 *B. cepacia* 오염 의심에 대한 정보를 자매병원과 공유할 수 있었는데, 비슷한 시기에 자매병원에서도 가성균혈증의 의심사례가 있었고 동일회사 제품의 0.5%

CHD 수용액으로부터 *B. cepacia*가 분리되었음을 확인할 수 있었다.

Discussion

*B. cepacia*는 의료기관 내 다양한 소독제 오염의 원인균으로 작용한 사례가 있고, 임상에서 감염질환의 흔한 원인균이 아니므로 임상 검체에서 분리되는 *B. cepacia*는 소수의 경우라도 오염원에 의한 집단발생 여부에 대해서 주의할 필요가 있다. 우리는 2013년 10월부터 12월까지 약 2개월 동안 *B. cepacia*와 관련된 유행 사례를 경험한 바 있다[6]. 당시에는 *B. cepacia*와 관련된 병원 내 감염 유행에 대한 경험이 없었고 해당 균주에 대한 일상적인 감시를 시행하고 있지 않아, 유행을 인지하기까지 거의 한 달이라는 시간이 소요되면서 병원 내 여러 진료단위에서 산발적으로 많은 사례가 발생하였다. 많은 사례를 검토하는 과정에서 시간과 노력이 들었고, 원인을 규명하기까지 유행을 인지하고서도 한 달이라는 시간이 더 소요되었다. 유행의 종식 후 문제가 되었던 여러 요인을 개선하였고, 그 중 하나가 *B. cepacia* 균주에 대한 정기적인 발생감시이다. 혈액배양검사용 혈액 검체 뿐만 아니라, *B. cepacia*가 분리되는 임상 검체에 대해서는 매 사례별로 검토하였으며, 유행의 발단 사례인지 추이를 주시하였다. 그 결과, 이번 사례에서 유행의 발생을 비교적 빠른 시간 내에 인지할 수 있었으며, 역학자료의 분석을 통하여 그 원인에 대한 추정이 가능하였고, 과거에 비해 빠른 시간 내에 유행을 종식시킬 수 있었다.

*B. cepacia*는 환경에 광범위하게 존재하지만 임상적으로 질병을 일으키는 경우는 제한적이다. 낭성 섬유증(cystic fibrosis)에서 호흡기감염의 병원균으로 작용하는 것은 잘 알려져 있고, 만성육아종병(chronic granulomatous disease)에서도 *B. cepacia*가 병원균으로 작용할 위험이 높다[9]. 폐이식 환자에서의 중증 폐렴과 종격동염을 일으킬 수 있다[10]. 그 외 오염에 의해서 병원균으로 작용하는 경우가 있는데, 혈관카테터의 오염에 의한 균혈증, 오염된 호흡기 분무액에 의한 폐렴 발생, 화상환자에서 오염된 소독제 또는 드레싱

제품에 의한 연부조직감염, 유치도뇨관의 오염에 의한 요로감염 등의 경우가 있다[11-14].

유행의 원인평가를 위해 원내에서 시행한 소독제의 미생물배양검사는 모두 음성이었다. 동일한 제조번호의 제품을 이용하여 외부병원에서 시행한 배양검사에서는 *B. cepacia*가 분리된 것을 고려하면 혈액배양배지 대비 소독제 검체의 양이 충분하지 않았거나 제품의 오염 정도가 같은 제조번호 내에서도 연속적이지 않았을 가능성이 있고, 기본적으로 소독제가 들어 있는 검체에서 직접적인 배양법이 민감도가 낮은 이유도 있을 것이다. 미생물의 오염에 의한 병원 내 집단유행의 규명에 있어 의심 검체에서 원인 미생물 분리에 실패하는 것은 드문 일이 아니며 *batched filtration technique*과 같은 변형된 방법을 이용하는 경우도 있었다[7]. 따라서 소독제가 오염원으로 의심되는 경우 원인 미생물의 규명을 위해 일반적인 미생물 배양법 외에 다른 검사 기법의 활용을 고려할 필요가 있다. 또한 미생물검사에서의 원인 규명 실패가 유행의 원인으로써 배제되는 근거가 될 수 없다는 것을 상기할 필요가 있다.

중심정맥관 삽입 시 피부소독용으로 권장하는 알코올에 기반하여 희석한 2% CHD *tincture*는 직원들이 순환근무를 하고 있는 다른 자매병원에서는 혈액배양검사에서 피부소독제로 사용하였으나, 대상 병원에서는 혈액배양검사에서 피부소독제로 10% povidone-iodine만을 권고하고 있었다. 2% CHD *tincture*는 중환자실에서만 중심정맥관 삽입부위 피부소독용으로 사용하고 있었으며, 제한적으로 일부 병동에서 필요에 따라 준비하여 사용하고 있었다. 같은 분홍색의 증류수를 이용하여 희석한 0.5% CHD 수용액 제품을 2% CHD *tincture* 제품으로 오인하여 사용하였던 것이 2013년 경험한 유행 발생의 요인이었다[6]. 그 이후 2% CHD *tincture* 제제를 청록색의 다른 회사 제품으로 교체하였고 소독수 용기에 사용용도 등 표시를 강화하였지만, 2% CHD *tincture*가 구비되어 있지 않은 병동에서는 여전히 0.5% CHD 수용액 제제를 오용할 가능성은 남아 있었다. 사례가 발생한 병동들의 유행 발생 당시 2개월 간의 2% CHD *tincture* 제품의 사용 현황을 보았을 때, 중환자실 외에서는 2개 병동만 사용하

였고 나머지 병동에서는 해당 제품을 사용하지 않았다. 따라서 해당 병동 소속 직원이 아닌 경우 두 제품을 구분하지 못했을 가능성이 있으며, 두 병동에서 채취된 *B. cepacia* 양성 혈액 검체 9건 중 6건(67%)이 당직 시간 동안 채취되었다는 것으로부터 이런 가능성을 유추해볼 수 있다. 근본적으로는 오염된 소독제의 지속적 생산, 판매에서 문제가 시작되었지만, 임상에서 문제가 발견이 된 것은 의료진이 수용액 제제와 알코올을 기반으로 한 *tincture* 제제를 혼동하여 잘못 선택하였기 때문이다. 의료기관 내에서의 문제에 국한하여 분석을 해 본다면, 이전과 같은 양상의 사례가 재발되었다는 점에서 1차적으로 지적되는 세부 문제점들의 개선과 직원교육만으로는 반복적인 문제의 발생을 해결할 수 없고, 좀 더 구조적인 접근이 필요하다고 생각된다. 연구대상 병원에서는 두번째 사례를 경험한 이후, CHD 수용액 제품의 원내 사용에 대해서 전면 재검토하게 되었고, 해당 소독제를 사용하던 일부 부서의 일부 처치행위에 대체 방법을 제시하고 CHD 수용액 제제의 원내 사용을 전면 중단하였다.

이전 유행에서 이미 오염 제품 생산으로 인하여 한 개 회사의 제품이 전국적인 영향을 미쳤고 이로 인해 관련 정부기관에서 원인규명 및 시정조치를 한 바 있지만 똑같은 문제가 재발하였다는 것은 국가적인 차원에서도 문제해결 접근방법이 불완전함을 보여주는 것이다. 해당 소독제가 침습적인 처치에 사용되는 것은 아니어서 실제 환자에게 치명적인 영향을 미친 경우가 있었을 지는 알 수 없으나 환자에 대한 악영향 가능성을 완전히 배제할 수는 없다. 실제 진료현장에서는 소독 수준에 대한 이해부족으로 인하여 침습적 처치에 사용될 가능성을 배제할 수 없다. 규제당국의 원인규명에 따른 조치에도 불구하고 단기간 내에 제조사에서 제품의 안전성을 확보하기 위한 적절한 방안을 강구하지 않는 흐름은 이와 유사한 제품을 생산하는 현장에 대한 신뢰를 갖기 어렵게 만든다. 소독제와 같은 의약외품의 경우 무균적 생산공정을 확보하는 것은 당연한 기본 사항이지만, 이에 더해 이미 발생한 문제점의 해결책이 제조현장에 공고히 반영될 수 있는 장치가 필요하고, 무균적 제품의 경우

최종단계에서 제조번호별로 무균성을 확인할 수 있는 미생물검사와 같은 최소한의 구조적인 조치가 의무화되어야 할 것이다.

두 번의 *B. cepacia* 유행 경험을 통해서 단일 의료기관이 아닌 지역 또는 전국적 단위에서의 유행 또는 문제에 대해 협력적 정보교환체계가 이루어진다면 이에 대해서 신속히 효율적으로 대처할 수 있다는 것을 보여주었다. 비록 한 의료기관에서 적절히 원인규명이 이루어지지 않았더라도 타기관에서의 현황을 통해서 문제를 더 정확히 파악할 수 있는 부가적인 정보를 확보할 수 있었고, 이에 따라서 문제해결을 위한 주요 결정을 더 신속히 할 수 있었다. 이러한 협력적 정보교환은 문제 해결방안의 신속한 동시전파에도 효율성을 보일 것이다. 이러한 체계를 국가적 차원에서 구성한다면 의료의 적정성 유지 차원에서 큰 기여를 할 것으로 예상된다. 다만 효과적인 정보교환을 위해서는 각 의료기관의 자발성이 전제되어야 하므로 정보교환의 과정이나 내용에 대한 규제의 여지가 없어야 할 것이다.

이 연구는 일반적인 사례-대조군 연구의 형태를 통하여 통계적으로 유의한 인자를 규명하는 접근을 하지 않고 사례들의 임상자료 분석을 통하여 원인을 추정하였다. 객관적인 연구방법론을 이용하지 않음으로 인하여 원인 규명에 모호성이 생길 가능성이 있었지만, 유사한 유행에 대한 사전 경험이 있어 문제해결에의 직관적 접근이 가능하였다. 또한 유행 초기에는 통계적 분석을 위한 충분한 자료의 제한이 있어 적용이 어려운 점도 있었다. 이번의 유행 대처경험은 공고한 미생물학적 결과를 얻지 못하더라도 적절히 수집, 분석된 역학적 자료가 유행의 원인을 규명하는데 있어 가장 신뢰할 수 있는 대상이라는 역학의 원칙을 다시 한번 확인시켜주었다. 비록 미생물학적인 객관적 증거가 없음에도 제한적인 역학적 자료를 가지고 오염원을 추정하고 중재를 할 수 있었다. 많은 자원이 소요되는 유행의 중재활동에 미생물 결과와 같은 객관적인 미생물 결과 자료를 제시하지 못할 경우 관련 부서 또는 정책결정권자의 이해를 얻기가 어려울 수 있을 것이다. 이에 우리의 이번 경험 같은 것을 구성원과 공유함으로써 유행 대처에 대한 이해의 폭을 넓

힐 필요가 있다고 생각한다.

Summary

배경: *Burkholderia cepacia*는 오염된 의료용품으로 인한 병원 내 유행 발생의 주요 원인 중 하나이다. 일개 병원에서 오염된 0.5% chlorhexidine 수용액 제품에 의한 반복적인 *B. cepacia* 가성균혈증을 경험하였기에 보고하는 바이다.

방법: 2014년 11월 30일부터 12월 17일까지 혈액배양검사에서 *B. cepacia*가 검출된 환자를 사례로 정의하였다. 임상역학적 자료는 의무기록 검토와 의료진 면담을 통해 수집하였다. 감염원으로 의심되는 소독제를 혈액배양배지를 이용하여 배양하였다.

결과: 지속적인 미생물검사 결과의 감시를 통하여 13명의 환자에서 15주의 *B. cepacia* 혈액배양검사 양성을 확인하였다. 사례들의 임상자료들을 개별적으로 분석하였을 때, 모든 사례에서 가성균혈증이 의심되었다. 혈액배양검사 과정에서 0.5% CHD tincture가 아닌 수용액 제품을 피부소독제로 잘못 사용하는 경우가 있음을 발견하였다. 피부소독제의 잘못된 사용만이 *B. cepacia* 가성균혈증의 원인으로 추정되었다. 원내에서 시행한 0.5% CHD 수용액에 대한 배양검사는 음성이었다. 원인으로 추정된 0.5% CHD 수용액 제품의 원내 사용을 중단하고, 직원들에게 소독제의 적절한 사용에 대해 교육을 시행한 이후 가성균혈증 유행은 종료되었다.

결론: 임상검체에서 흔히 검출되지 않은 균주에 대해서 정기적인 발생감시를 하는 것은 병원 내 감염유행을 조기에 인지하는데 도움이 될 수 있다. 미생물학적으로 오염원이 증명되지 않는 경우에도 임상자료의 역학적 분석은 유행의 원인추정에 매우 중요한 역할을 한다.

References

1. Mangram A, Jarvis WR. Nosocomial *Burkholderia cepacia* outbreaks and pseudo-outbreaks. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:718-20.
2. Romero-Gómez MP, Quiles-Melero MI, Peña

- García P, Gutiérrez Altes A, García de Miguel MA, Jiménez C, et al. Outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia caused by contaminated chlorhexidine in a hemodialysis unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:377-8.
3. Lee CS, Lee HB, Cho YG, Park JH, Lee HS. Hospital-acquired *Burkholderia cepacia* infection related to contaminated benzalkonium chloride. *J Hosp Infect* 2008;68:280-2.
 4. Nasser RM, Rahi AC, Haddad MF, Daoud Z, Irani-Hakime N, Almawi WY. Outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia traced to contaminated hospital water used for dilution of an alcohol skin antiseptic. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2004;25:231-9.
 5. Panlilio AL, Beck-Sague CM, Siegel JD, Anderson RL, Yetts SY, Clark NC, et al. Infections and pseudoinfections due to povidone-iodine solution contaminated with *Pseudomonas cepacia*. *Clin Infect Dis* 1992;14:1078-83.
 6. Ko S, An HS, Bang JH, Park SW. An outbreak of *Burkholderia cepacia* complex pseudobacteremia associated with intrinsically contaminated commercial 0.5% chlorhexidine solution. *Am J Infect Control* 2015;43:266-8.
 7. Moehring RW, Lewis SS, Isaacs PJ, Schell WA, Thomann WR, Althaus MM, et al. Outbreak of bacteremia due to *Burkholderia contaminans* linked to intravenous fentanyl from an institutional compounding pharmacy. *JAMA Intern Med* 2014;174:606-12.
 8. Jumaa PA, Chattopadhyay B. Pseudobacteraemia. *J Hosp Infect* 1994;27:167-77.
 9. Ben-Ari J, Wolach O, Gavrieli R, Wolach B. Infections associated with chronic granulomatous disease: linking genetics to phenotypic expression. *Expert Rev Anti Infect Ther* 2012;10:881-94.
 10. George RB, Cartier Y, Casson AG, Hernandez P. Suppurative mediastinitis secondary to *Burkholderia cepacia* in a patient with cystic fibrosis. *Can Respir J* 2006;13:215-8.
 11. Mann T, Ben-David D, Zlotkin A, Shachar D, Keller N, Toren A, et al. An outbreak of *Burkholderia cenocepacia* bacteremia in immunocompromised oncology patients. *Infection* 2010;38:187-94.
 12. Yamagishi Y, Fujita J, Takigawa K, Negayama K, Nakazawa T, Takahara J. Clinical features of *Pseudomonas cepacia* pneumonia in an epidemic among immunocompromised patients. *Chest* 1993;103:1706-9.
 13. Irwin AE, Price CS. More than skin deep: moisturizing body milk and *Burkholderia cepacia*. *Crit Care* 2008;12:115.
 14. Lu DC, Chang SC, Chen YC, Luh KT, Lee CY, Hsieh WC. *Burkholderia cepacia* bacteremia: a retrospective analysis of 70 episodes. *J Formos Med Assoc* 1997;96:972-8.