

원내 균혈증의 예방을 위한 정맥 수액의 병마개 소독관리에 관한 연구

아주대학교 의과대학 간호학과, 아주대학교 의과대학 임상병리학교실*
아주대학교병원 감염관리사**

김용순 · 박지원 · 전희선* · 진혜영** · 곽연식*

= Abstract =

A Study for Measures to Control of Nosocomial Bacteremia Associated with Contaminated Rubber Caps of Intravenous Fluid

Yong Soon Kim, Jee Won Park, Hee Sun Jeon*, M.D., PhD.
Hye Young Jin**, and Yun Sik Kwak*, M.D., PhD.

Department of Nursing and Department of Laboratory Medicine, Ajou University School of Medicine, Infection Control Nurse**, Ajou University Hospital, Suwon, Korea.*

Background : We have experienced sporadic cases of nosocomial bacteremia/sepsis due to contaminated rubber caps of intravenous (IV) fluid bottles from May through August in 1996. We investigated the possible sources of the infections, and developed the measures to control this type of nosocomial infections.

Methods : During initial investigation of an outbreak of sporadic nosocomial bacteremia we could not find possible sources of infections from medical care providers. However, some rubber caps of IV fluid bottles showed water drops on top of them, and were suspected as possible sources of the infection. A total of 95 caps including 50 wet caps and 45 dry caps, were randomly selected from nursing stations and pharmacy receiving area for culture. We also investigated if routine disinfection methods were effective to sterilize the contaminated caps as follows; Twenty of 50 wet caps were randomly selected and were divided into 2 groups. Caps of one group were disinfected with 70% isopropanol alcohol wipes and the other with 70% isopropanol alcohol wipes plus betadine. All caps were subjected to culture before and after disinfections. Cultures were performed on blood agar plate after inoculating by using swab.

Results : The result of culture showed that 128 of 50(56%) wet caps were contaminated by *Burkholderia picketti*, *Pseudomonas* species, Glucose Nonfermenting Bacilli, *Acinetobacter lowffii* and *Alkaligenes* species. One of 45(2.2%) dry caps grew *Burkholderia picketti* and *Pseudomonas* species. Both 70% isopropanol alcohol and 70% isopropanol alcohol plus betadine wipes sterilized contaminated caps effectively when they were used for disinfecting caps.

Conclusion : It is concluded that wet caps of IV fluid bottles are indicative of

possible contaminations by microorganisms. And use of alcohol wipe and/or betadine to disinfect contaminated caps at time preparing for infusion of IV fluids can be one of effective sterilization methods.

Key Words : Nosocomial bacteremia, Contaminated rubber caps of intravenous fluid

서 론

인간은 수많은 세균과 국소적 또는 전신적 방어기전의 평형으로 건강을 유지하고 있는데 이러한 방어기전의 기능 저하시 저항능력이 감퇴되어 불균형이 나타나고 감염증이 발생된다¹⁾.

병원이라는 환경은 병에 대한 감수성이 높은 사람들이 운집해 있고 환자, 진단기구, 치료장비, 위생재료 등 병원균 감염원이 많아 환경의 오염뿐 아니라 교차감염(cross infection), 접촉감염(contact infection), 비말감염(droplet infection) 등이 쉽게 일어날 수 있는 특수 조건의 환경이다^{2,3)}. 환자는 자체내 방어능력의 저하, 기관지 튜브, 도뇨 튜브, 정맥주입 튜브 사용 및 치료 자체나 치료과정을 통하여 미생물에 감염될 수 있다.

한편 현대 의학에서는 혈관내 카테터를 의례적으로 사용하고 있는 바, 미국의 경우 치료 목적 또는 진단 목적으로 매년 2천만명 이상의 환자에게 혈관내 카테터를 삽입하는 것으로 보고되고 있다⁴⁾. 환자에게 이와 같은 치료 또는 진단 목적의 침습요법(invasive procedure) 적용시 사용하는 기구나 주입하는 용액은 가장 오염되기 쉬운 조건이며 따라서 오염된 상태로 장치에 들어갈 수 있으므로 병원감염 예방을 위하여 인체에 사용하는 모든 기구는 무균적이어야 한다.

이러한 모든 사항들을 감안할 때 진단 및 치료를 위한 침습요법으로 인한 병원감염은 비교적 예방 가능한 것으로 보고되고 있다. 진단 및 치료를 위한 시술로 인한 감염은 의료진의 조작이 미숙하거나, 멸균을 철저히 못 하거나, 오염된 기구사용, 부적절한 소독제 사용 등으로 인해 시술에 따른 문제가 생길 수 있고, 합병증에 대한 예방적인 항균제 치료와 같은 어떤 예방적 치료를 충분히 하지 못할 경우 발생할 수 있다⁵⁾.

한편 선행 연구⁶⁾에서는 수액 고무마개에 u자형 함몰된 부위가 바깥쪽으로 나 있어 물도 잘 고이고 알콜솜에 소독이 잘되지 않아 제조회사에 대해 수액 고무마개를 안쪽으로 함몰시키고, 바깥쪽은 편평하게 제조

하도록 요구한 바 있으며, 그후 수액 고무마개에 대한 멸균 상태를 좀더 철저히 하기 위해 수액 제조회사에서는 자체내 실험연구 결과를 근거로 정맥주사용 수액 마개에 대하여 1995년 4월 부터 부분적으로 Q 캡모양을 사용하기 시작하였으며 1996년에는 전체 수액에 대해 확대 실시하기에 이르렀다.

본 연구는 저자들이 혈액배양 환자들에 대한 병원감염관리를 위하여 간호사의 정맥주사 주입 준비과정을 모니터링하던 중 플라스틱 알미늄 수액 고무마개를 벗겼을 때 고무마개 윗부분에 수분이 고여 있는 경우를 다수 발견하게 되어 병원감염관리 차원에서 시작되었다. 선행연구⁶⁾에서는 수액 고무마개 윗부분에 수분이 있었던 경우가 없었던 경우보다 세균 분리율이 높았으며, 이를 70% 알콜솜으로 소독하였더니 세균배양양성률이 감소되었다는 결과를 얻었다. 그러나 수액마개 오염을 방지하기 위하여 제조회사가 정맥주사용 수액 고무마개의 형태를 변형시켰는데 이와 같은 변형후 수액 고무마개의 오염성 여부에 대한 조사는 아직까지 시도된 바 없다. 그러므로 저자들은 정맥주사용 수액 고무마개 윗부분의 수분 잔존여부와 그에 따른 미생물 오염여부를 조사하고, 또한 정맥주사용 수액 고무마개 오염으로 인한 병원감염을 예방하기 위하여 수분이 고여 있는 수액 고무마개에 대하여 70% 알콜 단독 소독과 70% 알콜 및 베타딘 혼합소독 후의 소독효과를 비교하여 보았다.

대상 및 방법

1. 대 상

900병상 규모의 1개 대학병원에 입고된 정맥주사용 수액 중 2개 제약회사 제품의 총 95개 수액을 무작위 표본추출 하였다. 1차 조사에서는 15개 병동을 선정하여 보관 중인 수액 중 2개 제약회사의 수액 50개, 2차 조사에서는 1차 조사에서 군주가 검출되었던 수액과 동일한 Lot.번호를 가진 수액 30개를 조사하였다. 3차 조사에서는 병동 보관 중의 오염 가능성 여부를 판별하기 위하여 제약회사로부터 본 병원에 입고된 직후의

Table 1. Study Design to Isolate Microorganisms from Rubber Caps Before and After Disinfection

Source of caps to be cultured	Number of rubber caps of IV fluid bottles cultured			Number of rubber caps cultured after disinfection	
	First investigation	Second	Third	70% Isopropanol alcohol	70% Isopropanol alcohol + betadine
IV fluid bottles of 2 different manufacturers from nursing stations	50			10wet*	10wet*
IV fluid bottles with same lot number that were positive for infectious organisms		30			
IV fluids from pharmacy receiving area			15		
Total				95	

*: Total of 20 wet caps of 27 in the first investigation were used to examine routine method of disinfection practiced in hospital.

수액 15개를 조사하였다. 또한 수액 고무마개 위에 수분이 있는 경우 오염여부를 확인하기 위하여 1차 조사에서 수액마개를 열었을 때 고무마개 표면에 수분이 있었던 수액중 20개를 무작위 추출하여 10개는 70% 알콜솜만으로 소독하고, 나머지 10개는 70% 알콜솜과 베타딘 솜을 사용하여 소독한 후 재조사하였다(Table 1).

2. 자료수집 방법

수액 고무마개에 대한 오염여부 조사를 위해서 1주간격으로 3차에 걸쳐 총 95개 수액을 조사하였으며, 매 조사시마다 수액의 종류, 수액 제조번호 및 유통기한, 플라스틱 수액마개를 벗겼을 때 고무마개 표면의 수분 잔존유무 등을 조사하였다.

수분있는 수액 고무마개에 대한 소독액의 살균력을 조사하기 위해서 2가지 소독방법을 적용하여 자료를 수집하였다. 즉, 70% 알콜솜만을 사용하여 고무마개 표면을 소독하는 방법과 70% 알콜솜으로 닦은 후 연이어 베타딘솜으로 닦아 소독하는 방법을 적용하여 소독전후의 균주를 비교하였다.

자료수집은 1996년 10월 10일에 시작하여 11월 6일에 완료하였다.

3. 미생물 검사방법

플라스틱 수액마개를 열고 고무마개 표면을 멸균된 면봉으로 닦아내어 혈액한천배지에 도말접종하고, 37°C 배양기에서 48시간 배양하였다. 세균집락이 자란

표본에 대해선 그람 염색과 의심되는 균주에 따라 수작업에 의한 생화학 동정 및 자동화된 Vitek(Bio Merieux Vitek, Hazel wood, Mo., USA)기기를 이용하여 균주를 동정하였다.

결 과

1. 수액 고무마개에 대한 오염도 조사

수액 고무마개에 대한 오염여부를 조사하기 위하여 3차에 걸쳐 수액 고무마개 표면에 대한 세균 배양검사를 실시하였다(Table 2). 플라스틱 수액마개를 벗겨보는 과정 중 고무마개 표면에 수분이 고여 있는 경우가 발견되어 고무마개에 수분이 있는 수액과 없는 수액을 분류하여 오염여부를 조사하였다.

1차 조사에서는 수액마개 50개 중 27개(54.0%)에서 수분이 고여 있었고, 이중 16개(59.3%)에서 병원성 세균이 검출되었다. 그러나 수분이 없는 23개의 마개에서는 세균이 전혀 검출되지 않았다. 2차 조사에서도 마찬가지로 수액마개 30개 중 18개(60.0%)에서 수분이 고여 있었고, 이중 9개(50.0%)에서 병원성 세균이 검출되었고, 수분이 없는 12개의 마개에서는 세균이 전혀 검출되지 않았다. 3차 조사에서는 수액마개 15개 중 5개(33.3%)에서 수분이 고여 있었고, 이중 3개(60.0%)에서 병원성 세균이 검출되었다. 그러나 수분이 없는 10개의 마개 중에서도 1개(10.0%)에서 병원성 세균이 검출되었으며, 검출된 균주는 *Burkhol-*

Table 2. Results of IV Fluid Rubber Cap Culture

Top of rubber cap	First investigation		Second		Third		Total	
	Number of specimen	Number of positive culture	Number of specimen	Number of positive culture	Number of specimen	Number of positive culture	Number of specimen	Number of positive culture
With water	27	16(59.3)	18	9(50.0)	5	3(60.0)	50	28(56.0)
Without water	23	0(0.0)	12	0(0.0)	10	1(10.0)	45	1(2.2)
Total	50	16(32.0)	30	9(30.0)	15	4(26.7)	95	29(30.5)

() : %

Table 3. Microorganisms Isolated from 29 Rubber Caps

Serial of investigation	Microorganism	Number of organism
First	<i>Burkholderia picketti</i>	7
	Glucose Nonfermenting Bacilli	7
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2
	<i>Alcaligenes</i> species	1
Second	<i>Burkholderia picketti</i>	5
	<i>Pseudomonas</i> species	4
	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1
Third	<i>Burkholderia picketti</i>	3
	<i>Acinetobacter lowffii</i>	2
	<i>Pseudomonas</i> species	1
	Glucose Nonfermenting Bacilli	1
Total		34*

*: Total No. of organisms was different from No. of rubber caps because more than one organisms were cultured in a rubber cap

*deria picketti*와 *Pseudomonas* species이었다.

이상 3차에 걸친 조사결과를 종합해 볼 때 총 95개의 수액마개 중 50개(52.6%)에서 수분이 고여 있었고, 이중 28개(56.0%)에서 병원성 세균이 검출되었고, 수분이 없는 45개의 마개에서는 1개(2.2%)에서만 병원성 세균이 검출되어 고무마개에 수분이 묻어 있는 경우 수액오염의 가능성이 높음을 알 수 있었다.

수액 고무마개 세균배양 검사에서 동정된 세균은 Table 3과 같으며, 세균이 검출되었던 29개 수액마개 중 15개(51.7%)에서 *Burkholderia picketti*가 배양되어 가장 높은 검출율을 보였으며, 그밖에 *Pseudomonas* species, Glucose Nonfermenting Bacilli, *Acinetobacter lowffii*, *Alcaligenes* species 등이 분리되었다.

2. 수분이 묻어 있는 수액 고무마개에 대한 소독액의 살균력

수액 고무마개에 대한 소독 효과를 알아보기 위해 고무마개 표면에 수분이 있는 수액 고무마개 20개를 무작위 추출하여 소독액 사용 전후에 세균배양을 한 결과는 Table 4와 같다.

70% 알콜솜으로 수액 고무마개를 소독하는 경우 소독전 10개의 수액 고무마개 중 6개에서 세균배양 양성(60.0%)을 나타냈으나 소독후 모두 멸균되었으며, 70% 알콜솜과 베타딘솜으로 수액 고무마개를 소독하는 경우 소독전 10개의 수액고무마개 중 8개에서 세균배양 양성(80.0%)을 나타냈으나 소독후 모두 멸균되었다. 즉, 수액마개를 70% 알콜솜만 가지고 소독하거나 70% 알콜솜과 베타딘 솜을 함께 사용하는 경우 살균력은 모두 100%로서 동일하였다.

고 찰

수액 오염에 의한 감염은 드물게 발생되지만, 치사율은 매우 높은 것으로 알려져 있다^{7, 8)}. 미국의 25개 병원에서는 1970년과 1971년에 걸쳐, 한 제조회사에서 만든 수액을 주입받은 378명의 환자에게서 *Enterobacter* 균혈증이 집단적으로 발생하여, 이로 인해 40명의 환자(13.4%)가 사망한 사례가 있었다⁹⁾.

이제까지 알려진 바에 의하면 수액과 관련된 균혈증의 빈도는 수액을 투여받은 전체 환자의 1% 미만인 것으로 알려져 있으나⁸⁾, 대부분의 입원 환자들이 정맥요법을 받게 되는 것을 고려할 때 이를 간과해서는 안될 것이다.

수액과 관련된 균혈증의 원인으로는 크게 카테터 관련요인과 주입되는 수액오염에 의한 것으로 나누어

Table 4. Comparison of Germicidal Power by two Kinds of Disinfectants

Method of disinfection	Microorganisms isolated before disinfection	Microorganisms isolated after disinfection
Isopropyl alcohol	① <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Burkholderia picketti</i>	No growth
	② Glucose Nonfermenting Bacilli	"
	③ Glucose Nonfermenting Bacilli	"
	④ Glucose Nonfermenting Bacilli	"
	⑤ Glucose Nonfermenting Bacilli	"
	⑥ <i>Burkholderia picketti</i>	"
	⑦ No growth	"
	⑧ No growth	"
	⑨ No growth	"
	⑩ No growth	"
Isopropyl alcohol and betadine	① Glucose Nonfermenting Bacilli	No growth
	② Glucose Nonfermenting Bacilli	"
	③ <i>Burkholderia picketti</i>	"
	④ <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	"
	⑤ Glucose Nonfermenting Bacilli	"
	⑥ <i>Burkholderia picketti</i>	"
	⑦ <i>Burkholderia picketti</i>	"
	⑧ <i>Burkholderia picketti</i>	"
	⑨ No growth	"
	⑩ No growth	"

볼 수 있다. 이중 수액 오염은 수액의 제조시 발생할 수 있는 내인성 오염과 제조후 혼합과정이나 수액의 조작과정 또는 투여과정 등 병원 환경에서 올 수 있는 외인성 오염으로 나뉠 수 있다⁹⁾. 외인성 오염의 원인을 구체적으로 살펴보면 수액병에 작은 흠이 생기거나 그외 수액세트와의 연결 부위, 다른 수액과의 연결부위, 라인을 통한 주사, 라인사이의 연결부위, 라인과 바늘과의 연결부위 등 여러 곳의 조작 또는 투여과정에서 수액오염이 발생될 수 있다.

수액 오염에 의한 균혈증은 수액과 환자의 말초혈액에서 동일한 세균이 배양되고, 정맥용 카테터는 반정량적 배양에서 음성이고(15 colony 이하), 다른 발열 병소가 확인되지 않은 경우로 정의되는데⁸⁾, 본 연구에서는 수액 고무마개의 표면에 대한 수분 잔존여부에 따른 균 오염여부와 수액세트 삽입시 고무마개 소독용으로 사용하고 있는 70% 알콜과 베타딘의 소독효과만을 알아 보았으며, 연구에 사용된 수액들은 수액 고무마개의 표면에 수분이 고여있는 경우 모두 수거하였다.

1970년 12월 1일에서 1971년 1월말 사이에 미국의 4개 병원은 정맥수액 요법과 관련된 그람음성 균혈증의 유행을 CDC(Center for Disease Control and

Prevention)에 보고하였으며, 조사결과 4개 병원 모두가 Abbott 실험실에서 제조된 Screw-cap closures된 수액제제를 사용하였다는 것과 감염성 유기체는 *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter* species, 그리고 *Erwinia*, *Herbicola-lathyri* group인 것으로 확인되었다. 이러한 감염성 유기체는 환자가 사용하고 있는 정맥용 수액에서 분리되었으며, 환자의 혈액은 배양검사상 양성을 나타냈다⁹⁾. 그에 따라 1971년 3월 13일 CDC와 FDA(Food and Drug Administration)에서는 미국에 있는 모든 병원에게 Abbott의 수액제제를 사용할 때 감염예방 대책을 세우도록 지시하였다¹⁰⁾.

본 연구에서는 수액 고무마개에 대한 오염여부 조사시 30.5%에서 세균이 분리되었으며, 수분이 있는 경우 56.0%, 수분이 없는 경우 2.2%의 세균이 분리되어 이전의 연구결과⁶⁾와 마찬가지로 수분이 있는 경우에 세균 분리율이 월등히 높은 것으로 나타났다. 동정된 세균으로는 *Burkholderia picketti*가 가장 많이 분리되었으며, Glucose Nonfermenting Bacilli, *Pseudomonas* species, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter lowffii*, *Alcaligenes* species 순으로 나타났다.

그러나 본 연구에서 고무마개에 수분이 없었던 수액중 1개에서도 *Burkholderia picketti*가 배양되었다. 이는 단지 한 균주만이 배양되었으므로 단순한 오염으로 생각할 수도 있으나, 이 균주는 병동 보관중의 오염 가능성을 보기 위하여 병원에 입고된 직후 무작위 추출하였던 수액에서 배양된 것으로써 수액의 제조 및 운반과정의 오염 가능성도 배제할 수 없다.

본 연구에서 가장 많이 동정된 세균인 *Burkholderia picketti*는 포도당 비발효 그람음성 간균으로 병원의 기구, 용액, 화장품과 환자의 검체에서 분리되며, 오염된 소독제, 정맥주사제, 호흡기질환 치료용 용액으로 사용하면 기존 질환을 가진 환자에서 수막염, 요로감염, 호흡기 감염과 패혈증 등을 유발한다고 보고된 바 있다¹¹⁾.

포도당이나 전해질 등과 같은 수액성분에 따라 오염되는 세균의 종류나 정도가 다르며, 호기성 그람음성균은 비교적 실온(25℃)의 수액에서 잘 자라며, 특히 *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia* 등과 *Pseudomonas aeruginosa*가 아닌 *Pseudomonas species*가 대부분을 차지한다¹²⁾. 이와 같이 수액에서 잘 자라는 세균은 비교적 한정되어 있으므로 혈액 배양에서 동정된 세균의 종류로 추정해 보아 수액 오염의 가능성을 알 수 있다. 그러나 어떤 종류의 수액이라도 오염이 전혀 일어나지 않는 수액은 없다고 보아야 할 것이다.

소독제의 종류로는 10% Povidone-iodine, 70% Alcohol, 2% Chlorhexidine 등이 비교적 안전한 것으로 알려져 있는데¹³⁾, Benzalkonium compounds, Hexachlorophene, 희석된 Chlorhexidine 등의 소독제를 주사부위에 사용한 경우 *Pseudomonas*, *Enterobacter* 등에 오염되어 균혈증이 발생된 사례가 있으므로¹⁴⁾ 이러한 소독제의 사용을 금하도록 하고 있는 것을 근거로 본 연구에서는 70% 알콜과 베타딘 소독액을 사용하였다.

수액 고무마개를 70% 알콜솜으로 소독한 경우 일부의 보고⁶⁾에서는 소독전 40개의 수액 고무마개 중 26개에서 세균배양 양성(65.0%)을 나타냈으며, 소독 후 40개의 수액 고무마개 중 6개에서 세균배양 양성(15.0%)을 나타내 알콜 소독이 세균 오염을 완전히 제거하지 못한다고 보고되었다. 그러나 본 연구에서는 무작위 추출된 20개의 수액 고무마개 중 14개(70.0%)에서 소독전에 세균이 배양되었으나, 70% 알콜솜 단

독 소독 및 70% 알콜솜과 베타딘 솜의 혼합소독 후에 모두 멸균되었다.

그러므로 수액오염을 일으킬 수 있는 그람음성간균들은 철저한 70% 알콜솜 소독만으로도 소독후 멸균된다는 사실을 알 수 있었다.

본 연구를 포함하여 현재까지의 연구에 의하면 국내에서 제조되는 수액제제의 수액 고무마개에 대한 세균 오염율은 고무마개의 모양 변형에도 불구하고 높은 실정이다. 국내의 수액 제조과정을 살펴보면 고압증기법에 의한 멸균후 수액의 냉각 공정과정에서 수냉식을 사용하고 있으며, 수액의 가장 바깥에 위치한 플라스틱 알미늄 수액마개에 의하여 수액 고무마개는 완전히 밀봉되었다는 이론적 가정하에 멸균되지 않은 냉각수로 수액병의 표면을 냉각시키며, 특히 수액병을 얇은 채 시행되므로 플라스틱 알미늄 수액마개가 손상되어 오염의 가능성이 있다. 그러므로 플라스틱 수액마개를 완전히 밀봉시키고, 수액병을 똑바로 세운 채 수액의 중앙부 이하에 냉각수를 흘려보내 냉각시킴으로써 수액 오염의 가능성은 감소될 수 있을 것이다. 그러나 수액에 의한 환자의 병원감염을 줄이기 위하여 제조회사에서는 복잡하고 고가의 멸균 시설과 많은 공정이 필요한데 비하여 저가의 수액으로 인해 몇몇 제조회사를 제외하고는 수액 생산을 회피하는 실정이므로 국가적인 차원에서도 이에 대한 대책이 필요하다고 사료된다.

아울러 병원내에서도 감염관리 교육을 통하여 간호사들이 세심한 관심을 가지고 수액세트 삽입전에 고무마개를 70% 알콜솜만으로 철저히 소독함으로써 수액 고무마개 오염에 의한 균혈증 발생을 예방할 수 있다.

요 약

목적: 병원에 입원한 환자는 자체내 방어능력의 저하, 기관지 튜브, 도뇨 튜브, 정맥주입 튜브 사용과 치료 자체나 치료과정을 통하여 미생물로 인한 감염을 일으킬 수 있다. 따라서 인체에 사용하는 모든 기구는 무균적이어야 하며, 여기에 사용되는 기구나 주입하는 용액은 가장 오염되기 쉬운 것으로 진단 및 치료를 위한 침습시술(invasive procedure)로 인한 감염은 비교적 예방가능한 것으로 보고되고 있다. 그러므로 정맥주사용 수액 고무마개의 수분 잔존여부에 따른 오염 여부를 조사하고, 소독방법에 따른 수액 고무마개에

대한 소독 전,후의 균주를 비교하여 수액 고무마개로 인한 병원감염을 예방하기 위함이다.

방법: 900병상 규모의 일개 대학병원에 입고된 수액 중 총 95개의 수액을 무작위 표본 추출하였다. 수액 고무마개에 대한 오염여부 조사를 위해서 3차에 걸쳐 수액마개의 배양을 하였고, 수분있는 마개에 대한 소독액의 살균력을 조사하기 위해서 70% 알콜솜 단독과 70% 알콜 및 베타딘 솜을 사용하여 소독 전후의 수액마개를 배양하였다.

결과:

1) 수액 고무마개에 대한 오염여부 조사는 3차에 걸쳐 총 95개의 수액마개 중 50개(52.6%)에서 수분이 고여 있었고, 이중 28개(56.0%)에서 병원성 세균이 검출되었으며, 수분이 없는 45개의 마개에서는 1개(2.2%)에서만 세균이 분리되었는데 이는 *Pseudomonas* species, *Burkholderia picketti* 이었다.

2) 수액 고무마개 세균배양 검사에서 동정된 세균은 29개 중 15개(51.7%)에서 *Burkholderia picketti* 가 배양되어 가장 높은 검출율을 보였으며, 그밖에 *Pseudomonas* species, *Glucose Nonfermenting Bacilli*, *Acinetobacter lowffii*, *Alcaligenes* species 등이 분리되었다.

3) 수액고무마개 소독방법에 따른 살균력은 70% 알콜솜만 가지고 소독하거나, 70% 알콜솜과 베타딘솜을 함께 사용하는 경우 모두에서 100% 살균력을 나타냈다.

결론: 이상의 결과에서 수액 고무마개에 수분이 묻어있는 경우 수액오염의 가능성이 높으며, 이는 70% 알콜솜으로 철저히 소독함으로써 예방 가능함을 확인할 수 있었다.

REFERENCES

1) 김한수, 박천규: 수술후 창상감염에 대한 임상적 고찰. *외과학회지* 35:3, 271-282, 1988
 2) 김남이: 문헌고찰을 통한 우리 나라 병원감염의 의학적 특성에 관한 연구. *한국역학회지* 8:127-146, 1986

3) 기용숙: 병원감염 이야기. *감염* 9:27-33, 1977
 4) Stamm WE: *Infections related with medical devices. Ann Intern Med* 89:764-769, 1978
 5) 배직현: 병원감염 관리체계 및 미생물부의 역할. *감염* 22:4, 1990
 6) 김성민, 신형식, 오명돈, 석중성, 김의종, 이성은, 최강원: 정맥주사용 수액마개에서 유입된 세균으로 인한 수액오염-수액제의 오염경로 조사-병원감염 관리 1:1, 39-48, 1996
 7) Maki DG: *Infections associated with intravascular lines. In: Swartz, M., Remington, J., ed. Current Topics in Clinical Infectious Disease. New York: McGraw-Hill International Book Co. 309-363, 1982*
 8) Maki DG: *Infections due to infusion therapy. In: Bennett JV, Brachman PS, Sanford JP, ed. Hospital Infections. Boston: Little Brown 849-898, 1992*
 9) Maki DG, Rhame FS, Mackel DC, Bennett JV: *Nationwide epidemic of Septicemia caused by Contaminated Intravenous products: I. Epidemiologic and Clinical features. Am J Med* 60: 471-485, 1976
 10) Center for Disease Control: *Nosocomial bacteremias associated with intravenous fluid therapy-USA. Morbid Mortal Weekly Rep* 20:9, 1971
 11) 정윤섭, 이경원, 이삼열: 최신 진단 미생물학. 2nd ed, p207 서울 서흥출판사 1993
 12) Maki DG: *Growth Properties of Microorganisms in infusion fluid and methods of detection. In: Phillips, I., ed. Microbiologic hazards of Intravenous therapy. Lancaster, England: MTP Press 13-47, 1977*
 13) Centers for Disease Control Working Group: *Guidelines for prevention of Intravascular infections. In: Guidelines for the prevention and control of nosocomial infections. USDHHS-PHS, 1981*
 14) Maki DG: *Epidemic nosocomial bacteremias. In: Wenzel RR, ed. Handbook on hospital acquired infection. West Palm Beach, CRC Press 371-512, 1981*