

Film Cassette의 세균 오염도와 소독에 관한 연구

서울대학교병원 진단방사선과 · 시드니대학교 진단방사선학과
권대철 · 정경모 · 최지원*

- Abstract -

A Study on Contamination and Disinfection of Film Cassette

Dae Cheol Kweon · Kyung Mo Chung · Ji Won Choi
Department of Diagnostic Radiology, Seoul National University Hospital
School of Medical Radiation Science, University of Sydney*

In July 2000, a bacteria infection on film cassette contact surface was examined at the diagnostic radiology department of the S. hospital. The objective of this study was to assess the contamination level on film cassette contact surface as a predictor of patient to prevent from nosocomial infection. The study showed that the laboratory result was identified non-pathologic bacterial in the four different cassette size of the contact surface. The study concludes that presence of a bacterial infection will prevent a using antiseptic technique on film cassette contact surface. Also the education of nosocomial infection for radiographer will be required.

I. 서 론

1. 연구 배경 및 필요성

질병의 형태가 만성, 다양화되고, 의료기술의 발달에 따라 병원감염 위험은 증가된다. 우리나라 병원은 양적 팽창에 치중해 왔지만 이제는 의료의 질을 평가하기 위한 병원 감염에 관심을 가져야 한다. 전국민의료보험의 실시로 병원을 이용하는 인구가 증가하였고, 병원을 이용하는 많은 사람들이 치료과정에서 발생하는 병원감염을 일으키는 원인이 되고 있다¹⁾.

환자들의 질병에 기인한 쇠약한 상태는 저하된 건강상태와 더불어 한정된 공간 내에 밀도 높게 수용된 환자로 하여금 병원환경으로부터 병원성미생물의 전파를 용이하게 하고, 장시간에 걸친 수술이나 다양한 보조기구의 이용, 감염에 대한 신체적 저항력을 감소시키는 약제의 사용 등으로 환자는 건강인에 비해 병원내 감염에 걸릴 확률이 높다²⁾.

환자가 입원하여 얻게되는 병원감염은 다양한 침습적 처치의 사용으로 그 빈도가 증가하고 병원감염은 환자의 재원 일수를 연장하고 의료의 질을 저하시키며 의료비의 상승을 가져와 보건 및 사회적인 문제점으로 부각되고 있다³⁾. 병원에 입원한 환자는 물리적, 화학적, 심리적, 세균학적 위험인자로부터 보호받기 원하는 기본적인 안전

요구를 가지고 있다.

Hare and Thomas⁴⁾는 보균자로부터의 감염은 공기를 통한 것보다는 보균자의 손이나 옷을 통한 전염이 더 많다고 주장하였고, 감염자를 만지는 손이나 감염자의 침대, 수건을 만지는 일로 더 많은 전염이 된다고 주장하였다.

병원감염은 환자 및 의료요원인 사람이 병원미생물의 보유원이 되고, 감염의 전달수단, 보균자 감염원이 되어 병원내의 공기, 사용되는 용액, 가습기, 린넨, 기구 등의 여러 물품을 오염시킨다⁵⁾.

Vtahov⁶⁾는 병원감염의 45%가 병원에서 사용하는 도구로 인한 것으로 보고하였다. 국내의 병원 감염율은 보고자와 기관에 따라 다르지만 병원 전체환자를 대상으로 했을 경우 5.6~15.5%까지 다양하고, 중환자실의 경우 이보다 높은 것으로 보고되고 있다⁷⁾.

박정호⁸⁾는 병원감염 발생 환자와 비 감염환자의 입원일은 평균 51.6일, 16.2일로 병원감염환자의 입원일이 길어지는 것으로 보고하였고, 이성은⁹⁾은 1986년 서울 시내 일개 대학병원을 대상으로 한 연구에 의하면 퇴원환자 100명당 약 6.4건이라고 보고하였고, 1992년 전국 18개 병원을 대상으로 한 연구에서는 퇴원환자 100명당 약 5.8건으로 보고하였다¹⁾.

우리나라 병원의 대형화와 중앙 냉·난방 등 병원시설의 현대화로 체계적이고 즉각적인 관리가 어렵고 복잡해져 병원감염의 기회가 늘어나는 원인이 되고 있다¹⁰⁾.

병원감염관리의 목적은 입원기간 동안의 감염위험을 감소시켜서 병원감염을 예방하는 것인데 미국 CDC(Centers for Disease Control & Prevention)의 연구결과에 의하면 감염관리가 효과적으로 시행되는 경우 전체 병원감염의 32%를 예방할 수 있다고 하였다¹¹⁾.

Britt¹²⁾는 감염관리가 시행되지 않을 때의 병원감염율은 9.2%이었으나, 감염관리가 이루어질 때의 병원감염율은 4.2%로 낮아져 감염관리의 중요성을 강조하였다.

이와 같이 병원감염의 중요성은 증가하고 있지만 방사선과에서 사용되는 필름카세트의 세균 오염도에 대한 연구는 거의 찾아볼 수 없어 필름카세트의 크기별로 미생물 수와 세균학적 동정과 소아진단방사선과와 진단방사선과의 통계적 유의차 검정을 실시하여 병원감염의 예방과 병원감염관리의 활성화를 위한 기초자료를 마련해 보고자 연구하였다.

2. 연구 목적

병원감염의 예방과 감염을 감소시켜 환자의 회복기간 단축과 함께 신체적, 정신적 고통과 경제적 부담을 줄여 환자의 건강증진을 위해 연구하였다. 본 연구는 3차 진료기관인 대학병원 방사선과 일반촬영실에서 촬영을 목적으로 사용하는 필름카세트를 대상으로 하여 필름카세트에 존재하는 균의 수와 균의 종류를 동정하였다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 소아진단방사선과와 진단방사선과 촬영실의 필름카세트의 크기 별로 세균수의 차이와 두 집단간의 통계적 유의차 검정을 실시한다.

둘째, 방사선과 일반촬영실에서 촬영하기 위해 사용하는 필름카세트의 미생물을 동정하여 유형의 차이가 있는지 알아보고, Latex법을 이용한 Coagulase(응고효소) 시험을 실시하여 병원성, 비병원성을 구분한다.

셋째, 촬영실의 필름카세트에 의한 병원감염 예방을 위한 구체적인 방법을 알아본다.

II. 문헌 및 이론적 고찰

1. 병원감염의 역학적 특성

병원 감염은 감염증상이 입원당시에는 없거나 잠재되어 있지 않으나 입원 72시간 이후에 나타나거나, 혹은 외과 수술환자의 경우 퇴원 후 30일 이내에 발생하는 것을 말한다^{13,14)}. 병원감염⁷⁾은 내인성 감염과 외인성 감염으로 구분할 수 있는데, 숙주의 저항성과 균의 병원성간의 상호관계에 의해 발병여부가 결정되고, 내인성 감염은 환자 자신의 구강, 장 등에 정상적으로 존재하는 세균에 의해서 유발되는 감염이며 이러한 세균들은 건강한 사람에게서 문제가 되지 않으나 의식불명 환자에서 흡인성 폐렴,

백혈병 환자나 항암요법 환자에서의 폐혈증을 야기한다. 이런 감염은 환자 자신의 감염에 대한 저항력이 저하되었기 때문에 발생한다. 외인성 감염은 외부에 있는 균이 들어와서 생기는 감염이며 진료 및 치료의 목적으로 쓰이는 여러 가지 시술(혈관내 카테터 삽입, 내시경 검사)과 관련하여 의료인 및 기구에 존재하는 균이 직접, 간접으로 들어와서 생기는 감염이다. 외인성 감염의 원천은 병원 주위환경, 실내공기, 기구 등이다.

병원감염에 대한 감염원별 분류는 공기에 의한 감염, 의료기자재에 의한 감염 및 병원종사자에 의한 감염으로 나눌 수 있다. 병원감염 중 호흡기계감염, 요로 감염, 수술과 관련된 감염이 대부분으로¹⁵⁾, 우리나라의 경우 이 세 가지 감염이 전체 병원감염의 50% 이상을 차지한다고 보고되었고, 미생물 검사를 기초로 한 결과 *E. coli* 13.7%, *Klebsiella* 6.1%, *Pseudomonas* 10.8%, *Staphylococci* 7.1%, *Proteus* 2.4%로 조사되었다⁹⁾.

Spencer¹⁶⁾는 중환자실의 감염 연구에서 폐렴이 46.9%를 차지하였고, 하기관지감염이 17.8%, 요로감염이 17.6%, 혈액에 의한 감염이 13.0%로 보고하였고, *Staphylococcus aureus*(황색포도상구균)가 28.7%를 차지하였다.

2. 병원감염의 특성 및 예방

병원감염의 요인은 환경요인, 환자요인, 병원균요인 등이 있다. 병원의 환경은 병에 대한 감수성이 높은 사람들이 밀집해 있고, 병원균 감염원이 많아 환경의 오염, 교차감염, 접촉감염, 비말감염이 쉽게 일어날 수 있는 특수 조건을 형성한다.

환경요인중 병원내 공기는 공기매개성감염의 중요한 원인이지만 공기오염정도는 병원내의 인적요소, 건축물 구조에 영향을 받는다. 병원공기중의 병원성 세균은 *Staphylococcus*가 가장 많으며 그람음성간균, 그람음성구균의 분리를 또한 높다⁵⁾.

병원내 각종 기구는 언제나 오염될 가능성이 있어 병원 물품 및 기구에 대한 소독 및 멸균의 과신은 고려되어야 한다.

환자는 병에 대한 저항력이 약화되어 병에 걸릴 위험이 크고, 신생아, 노인, 유아, 당뇨병환자, 혈액투석환자, 악성종양환자, 면역억제제 치료환자, 호흡기 처치 환자, 각종 Catheter 사용환자는 감염을 일으킨다¹⁵⁾.

병원감염을 예방하기 위해 필요한 것은 병원감염관리위원회 설치인데 병원감염관리위원회는 임상 의사, 환경전문가, 간호사, 행정요원, 역학자, 병리학자로 구성되어 병원내 감염의 전반적인 상황을 감시, 평가, 조사, 연구하며 병원정책의 변경 사항 검토, 감염관리활동 홍보와 교육을 임무로 한다. 병원감염 예방책 중 다른 전략은 격리인데 방사선과 촬영실에서는 제한적인 방법이고¹⁷⁾, 그 외에도 손씻기¹⁸⁾, 병원공기 및 기구의 소독, 병원출입자의 제한, 병원직원의 예방접종을 들 수 있다.

III. 연구방법

1. 연구대상 및 기간

1500병상의 3차 진료기관인 서울에 있는 S대학병원의 소아진단방사선과와 진단방사선과에서 사용하는 필름카세트를 대상으로 하였다. 필름카세트는 일반촬영실에서 많이 사용하는 Conventional 필름카세트로 8×10 inch, 10×12 inch, 14×14 inch, 14×17 inch 4종류로 하였고 1주일 이내에 소독하지 않은 필름카세트 10개를 무작위 선정하여 평균치를 구하였다. 연구기간은 1회 사전조사를 포함하여 2000년 7월 3일에서 18일 까지 16일간에 걸쳐 실시하였다.



Fig. 1. Smearing of bacteria on film cassette.

2. 연구과정 및 분석

연구는 단계적으로 이루어 졌고, 1차 사전조사를 실시하여 대상 필름카세트와 크기를 선정하여 대상 카세트를 멸균 면봉으로 닦아내는 방법으로 수집하였고, 대상면적은 10×10 cm으로 하였다. 미생물 수를 검사하고, 동정과 Latex법을 이용한 Coagulase(응고효소) 시험을 하였고, 증식배지로 Pancreatic Digest of Casein 15.0 g, Dextrose(anhydrous) 5.0 g, Yeast Extract 5.0 g이 포함되어 있는 영양배지(Thioglycollate broth)를 이용하였다. 멸균증류수 1ℓ에 영양배지 27.5 g를 완전히 녹인 후 10 cc씩 개별용기에 담은 후 121℃에서 15분간 고압증기멸균처리 하였고, Swab에 사용될 면봉은 Transport medium의 면봉을 이용하였다.

검체수집을 위하여 Transport medium의 면봉을 영양배지에 묻히고 필름카세트의 관구측면의 중심 10×10 cm 면적의 부위를 swab하여 검체를 채취한다.

필름카세트에 면봉의 꼭지부분을 영양배지(10 cc)가 담긴 개별 검체통에 담고 37℃ 이산화탄소 인큐베이터에서 24시간 보관한다. 이 후 검체가 담겼던 영양배지액 1 cc씩을 혈액천배지(BAP)에 옮겨 심은 후 streaking 후 37℃ 이산화탄소 인큐베이터에서 48시간 배양하였다. 균이 자

라는 배지는 임상병리과 미생물검사실에 colony count와 동정을 의뢰하였다.

배양액 1 cc당 균 수(CFU/1 cc)를 계산하였다. 연구병원의 필름카세트 크기별로 필름카세트에 존재하는 미생물 수를 비교하고, 동정을 하였고, 동정 검사는 Microscan Data Management System(Baxter Healthcare Co., U.S.A)을 이용하여 동정을 하였고, Latex법을 이용한 Coagulase(응고효소) 시험을 실시하였다. 두 집단간의 유의차검정을 하기 위해 SPSS 7.0을 이용하여 T-test를 실시하였다.

IV. 결 과

검체 수집에 사용했던 필름카세트는 S대학병원의 필름카세트 크기로 8×10 inch, 10×12 inch, 14×14 inch, 14×17 inch를 대상으로 검체를 수집하였다.

S병원 소아진단방사선과의 필름카세트의 균 수는 8×10 inch, 10×12 inch, 14×14 inch에서는 100,000 CFU/1 cc 이상이며, 14×17 inch에서는 50,000 CFU/1 cc 이상이 검출되었다. 진단방사선과의 균 수는 8×10 inch, 10×12 inch, 14×14 inch에서 모두가 100,000 CFU/1 cc 이상이 검출되었다(Table 1). 소아진단방사선과와 진단방사선과의 카세트 크기별 t-test 검정에서 14×17 inch에서 유의한 차이가 있다($P < 0.01$).

S병원 소아진단방사선과의 필름카세트 크기별로 균의 동정을 보면 8×10 inch에서 *Staphylococcus epidermidis*(표피포도상구균)와 *Staphylococcus hominis-novo*(그람양성구균), 10×12 inch에서 Gram positive bacilli(그람양성간균), 14×14 inch에서는 *Acinetobacter lwoffii*(그람양성간균), 14×17 inch에서 *Staphylococcus epidermidis*(표피포도상구균)가 검출되었다. 진단방사선과의 필름카세트 크기별로 균의 동정을 보면 8×10 inch, 14×14 inch에서 *Acinetobacter lwoffii*(그람음성간균), 10×12 inch에서 Gram positive bacilli(그람양성간균)와 *Staphylococcus hominis-novo*(그람양성구균) 두 종류의 균이 나왔고, 14×17 inch에서 Gram positive bacilli(그람양성간균)와 *Staphylococcus e-*

Table 1. Number of microorganisms and paired sample t-test by Film cassette. (CFU/1 cc)

Type	8×10 inch	10×12 inch
Department		
Pediatrics Radiology	More than 100,000	More than 100,000
Radiology	More than 100,000	More than 100,000
T-value	0.59	0.90

Type	14×14 inch	14×17 inch
Department		
Pediatrics Radiology	More than 100,000	More than 50,000
Radiology	More than 100,000	More than 100,000
T-value	1.73	-9.79*

* : $P < 0.01$

Table 2. Bacterial species from Film Cassette in different Department.

Type Department	8×10 inch	10×12 inch
Pediatrics Radiology	<i>S. epidermidis</i> <i>S. hominis hominis</i>	Gram positive bacilli
Radiology	<i>A. lwoffii</i>	Gram-positive bacilli <i>S. hominis-novo</i>

Type Department	14×14 inch	14×17 inch
Pediatrics Radiology	<i>A. lwoffii</i>	<i>S. epidermidis</i>
Radiology	<i>A. lwoffii</i>	Gram positive bacilli <i>S. epidermidis</i>

epidermidis(표피포도구균)로 두 종류의 균이 검출되었다 (Table 2).

세균의 종류에서 Gram positive cocci(그람양성구균)은 45.4%, Gram positive bacilli(그람양성간균)은 27.2%, Gram negative bacilli(그람음성간균)은 27.2%의 분포를 나타냈다.

분리된 균의 동정에 있어 그람양성구균, 그람양성간균, 그람음성간균을 Latex법을 이용하여 Coagulase(응고효소) 시험한 결과는 모두 음성으로 비병원성균속에 속했다.

V. 고 찰

병원감염이 갖는 보건학적인 의미는 세 가지를 들 수 있다.

첫째는 병원감염으로 인한 비용증가와 낭비다. SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infections)의 결과에 의하면 병원감염으로 인하여 추가로 발생하는 비용은 병원감염 1인당 평균 1710달러로서 이를 미국 전체로 확대시키면 연간 2798만 달러의 경비가 낭비되고 있다¹⁹⁾.

둘째는 의료의 질 저하이다. 의료의 질은 의료의 결과인 쾌유, 영구적인 손상 혹은 사망으로 평가되는데 질병의 치료과정에서 발생하는 병원감염은 항생제 사용, 입원기간의 연장, 사망 혹은 영구적인 손상을 가지고 올 수 있다.

셋째는 의료인의 윤리문제이다¹⁾. 오향순²⁰⁾은 수술 후 창상감염으로 인하여 입원기간은 25.5일이 연장되었으며, 입원진료비는 1인당 1,931,450원을 더 지불하였다. 수술 후 창상감염으로 인하여 발생하는 연간 손실비용 추정액은 입원진료비는 연간 3억원 이상으로 계산되었으며, 병원측의 연간 수익손실액은 5억원 이상으로 추산되었다. 수술 후 창상감염관리를 위하여서는 외과의의 적극적인 관심과 함께 수술 후 창상감염발생을 줄이기 위한 노력을 기울이면, 경제적 손실도 줄일 수 있다.

신명근³⁾은 병원감염은 병원의 위생상태 보다는 입원환자들의 질병자체 또는 치료과정에 동반되는 면역기능의 약화에 기인한다는 것을 먼저 인식하여야 한다. 병원감염

의 일차적인 요인은 환자의 질병자체 및 치료과정에 동반될 수 있는 면역약화라는 것이고, 부차적인 요인은 병원환경이다. 병원감염을 줄이기 위해서는 병원환경 및 의료인에 대한 적극적인 감염관리활동이 매우 중요하다고 주장하였다.

병원감염이 입원 당시에는 없거나 잠복하고 있지 않던 감염증이 병원 내에서 새로이 생긴 상태임에는 틀림이 없지만 그 발생의 가장 중요한 원인은 입원환자들의 질병자체 또는 치료과정에 수반되는 면역기능의 약화에 있다. 이는 CDC(Centers for Disease Control & Prevention)에서 388개 병원을 대상으로 실시한 SENIC(Study on the Efficacy of Nosocomial Infections)에서 증명하였다¹⁵⁾.

그러나 병원환경은 병원감염의 보조인자란 인식 하에 병원감염을 줄일 수 있는 효과적인 감염관리활동을 전개하여야 한다. 병원환경은 수많은 재료, 의료기기 등으로 구성되어 있으므로 이러한 요소들의 세균오염 특성에 따라 병원의 물리적 환경이 감염에 미치는 영향의 정도가 결정될 수 있다. 이러한 물리적 환경 및 이를 구성하는 표면의 세균오염의 정도는 사람의 행위에 의해 결정된다.

병원감염 예방을 위해 기구의 소독은 가능한 Heat, Gas, 자외선 멸균법 시행하고, 감염에 대한 저항력이 감소되어 있는 환자를 다루기 전에는 반드시 손을 씻도록 한다.

면역계 질환이 있는 환자, 고단위의 항생제 투여환자, 세균에 오염되어 있을 가능성이 있는 물건을 취급할 때도 반드시 손을 씻어야 한다. 손씻기^{21,22)}는 병원감염을 줄이기 위해 가장 중요하고 경제적이며 기본적인 요소라고 할 수 있다.

따라서 입원환자의 병원감염을 줄이기 위해서는 병원성 세균 뿐만 아니라 병원감염을 일으키는 미생물도 병원 환경에서 제거되어야 하며, 의료요원은 미생물의 오염을 항상 조심하면서 환자의 치료에 임해야 한다.

연구병원은 70% Isoprophyl alcohol을 이용하여 부정적으로 소독하고 있다.

소독제의 종류로는 10% Povidone-iodine, 70% Alcohol, 2% Chrohexidine 등이 비교적 안전한 것으로 알려져 있다. 소독제는 우선 균에 대한 살균력이 강하여야 하고, 독성, 금속 부식성 및 경제성이 소독하려는 대상에 따라 선택되어야 한다²³⁾.

Zephanon의 작용기전은 미생물의 세포막에 작용하여 투과성에 변화를 주어 세균을 죽이며, 빠른 살균력을 갖고 있다. 그람양성균에 효과적이며 곰팡이, 지질이 포함된 Virus에 유효하나 Tbc, *Pseudomonas aeruginosa*와 같은 그람음성균, 아포 형성균에는 효과가 없다.

Alcohol의 작용기전은 미생물의 단백질을 변성시켜서 살균시키는 작용 기전을 가지고 있다. 70~90%가 포함된 Isoprophyl alcohol은 Ethanol에 비해 살균 작용이 강력하다. 그람양성·음성균, 결핵균 및 일부 Virus에 유효하나 세균의 아포에는 효과가 없다. 농도는 60~90%가 적당하고 50% 이하에는 효과가 없고, 쉽게 증발하여 지속효과

를 기대하기 어렵다²⁴⁾.

송규남²⁴⁾은 소독제 균 수에 따른 살균력 측정 결과 2% Zephanon액은 103~108 까지 48시간부터 모두 균이 자랐고, 70% Isoprophyl alcohol액은 103~107 까지는 72시간 까지 균이 자라지 않았으며, 108은 48시간부터 균이 자랐고, 10% Betadine액은 96시간부터 103~108까지 모두 균이 검출되었고, 살균력 측정결과 2% Zephanon은 *E. coli* 균에 살균력이 약하여 *E. coli*균에 강한 70% Isoprophyl alcohol 사용을 권고하였다. 소독은 10% Betadine이 가장 살균력이 강하고 70% 알코올, 2% Zephanon 순으로 살균력이 있는 것으로 보고하였다.

이남희²⁵⁾는 병실내 공기중 낙하균의 분리균종은 포도상구균(82%), 그람음성간균(18%)으로 분리되었고, 본 연구에서도 가장 많은 균을 차지하는 포도상구균(*Staphylococcus*)이 분리되었고, 민병욱²⁶⁾은 신생아실의 공기중에서 포도상구균을 분리하였고, 신생아실의 대야에서 그람양성쌍구균과 그람음성간균을 분리하였다. 세탁한 신생아의 옷에서는 포도상구균과 그람양성쌍구균이 분리되었다. 최영희²⁷⁾는 병원 실내의 공기오염상태연구에서 세균의 균주는 48종 이상으로 포피포도상구균(*Staphylococcus epidermidis*)이 가장 많이 분리하였고, 외래진료소가 가장 많은 균집으로 조사되었다. 김영인²⁸⁾은 병실과 외래의 문손잡이에서 총 1074개의 균주를 분리하였고 *Staphylococcus epidermis*가 746(69.5%)으로 가장 많은 비중을 차지하였다. 신춘혜²⁹⁾는 병원내 문손잡이에서 포도상구균이 수도꼭지에서는 *Clostridium*, 포도상구균, *Acinetobacter* 순으로 검출되어, 본 연구와 일치하는 균이 많았다.

Greene³⁰⁾의 병원공기에 대한 균의 분류에서 그람양성구균(Gram positive cocci)은 42.6%, 그람양성간균(Gram positive bacilli)은 19.2%, 그람음성간균(Gram negative bacilli)은 14%이었는데, 본 연구에서는 그람양성구균(Gram positive cocci) 45.4%, 그람양성간균(Gram positive bacilli) 27.2%, 그람음성간균(Gram negative bacilli) 27.2%의 분포를 나타냈다.

병원감염을 일으키는 균주의 많은 부분이 그람음성균이어서 많은 그람음성균이 배양될 수 있을 것으로 생각했으나, *Acinetobacter lwoffii*를 제외한 모든 균들이 그람양성균이었다. 원내감염, 기회감염의 균종인 그람음성간균은 호흡기관 질환을 일으키는데²⁷⁾ 본 연구에서는 *Acinetobacter lwoffii*만이 검출되었다. 김용순³¹⁾은 그람음성간균은 70% 알코올의 철저한 소독으로 멸균된다는 사실을 보고하였다.

분리된 동정에 있어 그람양성구균, 그람양성간균, 그람음성간균에 대한 Coagulase(응고효소)시험 결과는 모두 음성으로 비병원성균속에 속했으나, 비병원성 이라 해도 저항력이 부족한 환자에게 감염을 일으킬 수 있기 때문에 절대적인 주의를 하여야한다²⁶⁾.

현재 다양한 부위에서 발생하는 병원감염은 의사, 방사선사, 간호사 등의 손에 의해 전파된 미생물이 그 원인으로 작용하고 있음을 볼 때 교차감염에 의한 병원감염 발

생을 줄이기 위해서는 손씻기가 무엇보다 중요하며³²⁾, 손씻기와 병원감염발생간의 원인적 연관성이 있는 것으로 결론을 내고 있고^{33~35)}, 이런 중요성에도 병원현장에서는 손씻기 비율이 낮은 것으로 보고되고 있다²²⁾. 손씻기의 일반적인 목적은 감염자, 균정착자(colonized person) 및 환경적 접촉에서 얻은 일시적 오염을 제거하여 교차감염을 차단하는 것이다.

손씻기는 흐르는 물에 비누를 사용해서 충분한 마찰을 하며 60초간 손을 씻은 후 건조시키면 균이 제거된다고 하였다³⁶⁾. 감염의 위험이 높은 특수상황에서는 소독제를 이용하여 손씻기를 하고, 일상적인 상황에서는 비누와 물을 이용하여도 충분한 효과를 볼 수 있고, 10초간 마찰하여 씻는다. 정인숙³⁷⁾은 비누 양은 손씻기 효과와 관계없으나 소독제는 3~5 cc가 적당하고, 미생물이 증식하기 쉬운 부위를 주의해서 10~15초 정도 씻고, 오염도가 심한 경우는 오래 씻을 수 있다. 물의 온도는 미지근한 물이 좋으며 손을 닦을 때는 가능한 종이타월을 이용하며, 사용한 종이타월로 수도꼭지를 잡고 버린다.

중환자실 간호사³⁸⁾의 손에서는 *Staphylococcus aureus*, *Serratia marcescens*, *Acinetobacter calcoaceticus*의 병원균이 검출되었고, 수도물로 손을 씻은 후에도 세균이 남아 있고, 이들이 사용한 수건에도 세균이 남아 있었다. 간호사³⁹⁾의 손씻기를 한 경우 비누보다는 Betadine을 사용한 경우에 미생물의 수가 급격히 감소되었다.

다양한 곳에서 발생하는 병원감염을 예방을 위해서는 병원감염관리위원회나 실무자만이 하는 것이 아니고 모든 직원이 지속적인 관심을 가지고 참여해야 성공할 수 있다. 병원감염관리에 대한 올바른 이해와 지식, 병원의 감염관리지침을 숙지하고, 병원감염예방에 관한 지속적인 교육이 이루어져야 한다⁸⁾.

VI. 결론 및 제언

1. 결 론

병원감염을 예방하기 위하여 필름카세트의 세균학적 오염도와 동정을 하였다. 3차 진료기관인 S대학병원의 소아방사선과와 진단방사선과에서 사용하는 Conventional 필름카세트의 균 수와 동정의 결과는 다음과 같다.

연구병원 소아진단방사선과의 필름카세트 크기별 균 수는 8×10 inch, 10×12 inch, 14×14 inch에서는 100,000 CFU/1 cc 이상이며, 14×17 inch에서는 50,000 CFU/1 cc 이상이 검출되었다. 진단방사선과에서 8×10 inch, 10×12 inch, 14×14 inch, 14×17 inch 모두에서 100,000 CFU/1 cc 이상으로 소아진단방사선과의 14×17 inch 카세트가 진단방사선과에 비해 적게 검출되었다. 소아진단방사선과와 진단방사선과의 카세트 크기별 t-test 검정에서 14×17 inch에서 유의한 차이가 있다($P < 0.01$). 소아진단방사선과에서 사용하는 필름카세트 중에서 가장 크기 때문에 사

용빈도가 적어 오염도가 적은 것으로 사료된다.

연구병원 소아진단방사선과의 필름카세트 크기별로 균의 동정을 보면 8×10 inch에서 *Staphylococcus epidermidis* (표피포도상구균)와 *Staphylococcus hominis-novo*(그람양성구균), 10×12 inch에서 Gram positive bacilli(그람양성간균), 14×14 inch에서는 *Acinetobacter lwoffii*(그람양성간균), 14×17 inch에서 *Staphylococcus epidermidis*(표피포도상구균)가 검출되었다. 진단방사선과의 필름카세트 크기별로 균의 동정을 보면 8×10inch, 14×14 inch에서 *Acinetobacter lwoffii*(그람음성간균), 10×12 inch에서 Gram positive bacilli(그람양성간균)과 *Staphylococcus hominis-novo*(그람양성구균) 두 종류의 균이 나왔고, 14×17 inch에서 Gram positive bacilli(그람양성간균)과 *Staphylococcus epidermidis*(표피포도상구균)로 두 종류의 균이 검출되었다.

세균의 종류에서 Gram positive cocci(그람양성구균)은 45.4%, Gram positive bacilli(그람양성간균)은 27.2%, Gram negative bacilli(그람음성간균)은 27.2%의 분포를 나타냈다.

분리된 균의 동정에 있어 그람양성구균, 그람양성간균, 그람음성간균을 Latex법을 이용하여 Coagulase(응고효소) 시험한 결과는 모두 음성으로 비병원성균속에 속했다.

2. 제언

필름카세트 세균과 소독에 관한 연구에서 감염방지를 위한 방안은 다음과 같다.

첫째, 필름카세트와의 접촉에 의한 병원감염을 예방하기 위해서는 소독 및 살균이 지속적으로 필요하다. 방사선과에 자외선 살균소독기를 비치하여 소독 및 멸균처리를 하고, 살균소독제를 이용하여 필름카세트를 소독한다. 살균소독제인 Zephaxon액은 2일 간격, 70% Isoprophyl alcohol액은 2~3일 간격, 10% Betadine액은 4일 간격으로 카세트를 소독한다.

둘째, 방사선사는 교차감염의 근원인 손을 환자 촬영 전·후에, 주기적으로 씻고, 손씻기는 비누나 소독제를 이용하여 흐르는 물에 씻도록 하고, 손씻기 시간은 상황에 따라 탄력적으로 대처하여 감염을 예방한다.

셋째, 필름카세트를 이용하여 환자를 촬영할 때는 가능한 필름카세트가 환자의 피부에 접촉하지 않도록 하고, 소독된 방포를 이용하여 필름카세트를 싸고 촬영하거나, 소독된 필름카세트를 사용한다.

넷째, 병원감염관리는 위원회나 실무자만이 하는 것이 아니고 방사선사가 지속적인 관심을 가지고 참여한다. 병원의 감염관리 교육에도 능동적으로 참여하고, 교육이 활성화되어야 한다. 또한 병원감염관리위원회에 의사, 간호사 뿐 만 아니라 방사선사도 참여하여 효율적이고 체계적인 감염관리위원회를 유지하여야 한다.

참 고 문 헌

1. 이성은 : 우리나라 병원감염의 현황과 효율적 관리모

형 개발에 관한 연구, 대한간호, 34(3), 67-68, 1995.

2. Castle, Mary : Hospital Infection Control(Principle and Practice), A Wiley Medical Publication, J.A.M.A., 180(10), 805-808, 1962.
3. 신명근, 박영규, 김규경, 신종희, 서팔순, 양동욱 : 2차 종합병원 환경에서 황색포도상구균 분리율과 분자생물학적 분석, 감염, 31(4), 332-340, 1999.
4. Ronald Hare et al. : Further studies on the transmission of staphylococcus aureus, Brit Med J., 11, 69-73, 1958.
5. 전효진, 전동석, 김재룡, 김제식, 김중명 : 원내감염에 있어서 환경 및 항생제 사용, 대한임상병리학회지, 5(2), 451-461, 1985.
6. Vtahov D., Cervino K. W., & Standiford H. C. : Accuracy of patient recall for date of peripheral intravenous catheter insertion, Am J Inf Con, 15(1), 26-28, 1987.
7. 대한병원감염관리학회 병원감염관리실태조사위원회 : 우리나라 병원감염관리의 실태조사 보고, 병원감염관리, 2, 177-202, 1997.
8. 박정호, 윤혜상 : 수술 후 병원감염 발생과 입원일수 및 수술 소요 시간과의 관계, 대한간호학회지, 16(2), 70-76, 1986.
9. 이성은, 김정순 : 서울 시내 1개 대학병원에서의 Nosocomial Infection에 대한 역학적 조사, 한국역학회지, 8(1), 147-173, 1986.
10. 김정순 : 우리나라 병원감염관리의 문제점과 그 해결 방안, 국민보건연구소 연구 논총, 4(1), 1-8, 1994.
11. 배직현 : 병원감염 관리체계 및 운영, 제44차 대한내과학회 추계 학술대회 심포지움, 93-97, 1992.
12. Britt, R. Michael : Severity of Underlying Disease as a predictor of a nosocomial Infection, J.A.M.A., 239(11), 1047-1051, 1978.
13. Peterson, F. Arthur : The Complex Problems of Cross Infection, AORN Journal, 18(1), 79-85, 1973.
14. Schekler, E. William : Nosocomial Infections in a Community, Archives of Internal Medicine, 138(6), 1972-1974, 1978.
15. Haley, et al. : Nosocomial Infections in U. S. Hospital 1975-1976 Estimated Frequency by Selected Characteristics of Patients, American Journal of Medicine, 70, 947-959, 1981.
16. Spencer R. C. : Predominant Pathogens found in the European Prevalence of Infection in Intensive Care Study, European Journal of Clinical Microbiology and Infections Diseases, 15(4), 281-285, 1997.
17. Allen, et al. : Secular Trends in Nosocomial Infections, 1970-1973, The American Journal of Medicine, 70, 389-392, 1981.
18. Weinsin, et al. : Strategies for Prevention and Control

- of Multiple Drug-resistance Nosocomial Infection, The American Journal of Medicine, 70, 449-454, 1981.
19. Haley RW, Quade D, Freeman HE, Bennett JV : The SENIC project. Study on the efficacy of nosocomial infection control. Summary of study design, Am J Epidemiol, 111, 472-485, 1980.
 20. 오향순 : 1개 대학병원의 외과에서 발생한 수술 후 창상감염의 역학적 특성 및 비용분석에 관한 연구, 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 1993.
 21. Garner, J. S. : Guideline for prevention of surgical wound infections, American Journal Infection Control, 14(2), 71-80, 1986.
 22. Albert RK, Condie F : Handwashing in medical intensive care units, The New England Journal of Medicine, 304(24), 1465-1466, 1981.
 23. Lennette, E. H., Balows, A., Hausler, W. J. and Shadomy, H. J. : Manual of Clinical Microbiology, American Society for Microbiology, 4th ed, Washington, D. C., 131-132, 1985.
 24. 송규남 : 상용 소독제의 살균력 및 균 소장 상태 검정, 대한간호, 37(2), 77-86, 1998.
 25. 이남희 : 병실 낙하균 및 산모감염에 관한 연구, 간호학회지, 9(2), 17-26, 1979.
 26. 민병옥 : 신생아실의 세균 오염도에 관한 연구, 대한간호, 18(5), 73-82, 1979.
 27. 최영희, 박정호, 윤혜상, 문혜상 : 병원내 감염에 영향을 미치는 공기오염 상태에 대한 조사연구, 간호학회지, 12(1), 39-49, 1982.
 28. 김영인 : 일중합병원의 문손잡이에 나타난 균종에 관한 연구, 이화여자대학교 석사학위논문, 1991.
 29. 신춘혜 : 병원내 문손잡이와 수도꼭지의 오염도, 경북대학교 석사학위논문, 1990.
 30. Greene, V. W., et al. : Microbiological Contamination of Hospital Air, Applied Microbiology, 10(6), 561-566, 1962.
 31. 김용순, 박지원, 전희선, 진혜영, 박연식 : 원내 균혈증의 예방을 위한 정맥 수액의 병마개 소독관리에 관한 연구, 감염, 29(3), 225-231, 1997.
 32. Steere AC, et. al. : Handwashing practices for the prevention of nosocomial infections, Annals of International medicine, 83, 683-690, 1975.
 33. Conly JM, Hill S, Ross J, Lertzman J, Louie TJ : Handwashing practices in an intensive unit : The effects of an educational program and its relation to infection rates, American Journal of Infection Control, 17(6), 330-338, 1989.
 34. Dubbert PM : Increasing ICU staff handwashing : Effects of education and group feedback, Infection Control and Hospital Epidemiology, 11(4), 191-193, 1990.
 35. Larson E : A causes link between handwashing and risk of infection : Examination of the evidence, Infection Control and Hospital Epidemiology, 9, 28-36, 1988.
 36. Fox MK, Langner, S. B., Wells, R. W. : How good are hand washing practices? Amer J, Nurs, 74, 1676-1678, 1974.
 37. 정인숙, 이영희 : 일개 대학병원 신생아 중환자실 간호사의 손씻기에 관한 조사 연구, 기본간호학회지, 4(2), 229-244, 1997.
 38. 조운자 : 중환자실 근무자 및 기구오염에 대한 세균학적 관찰, 가톨릭대학교 석사학위논문, 1982.
 39. 정인숙 : 반지착용이 손씻기 후의 미생물 수와 유형에 미치는 영향, 기본간호학회지, 5(1), 143-154, 1998.