

## 기관절개술 환자의 Povidone 소독에 따른 포도상구균의 양상

홍해숙\* · 김윤경\*\*

- Abstract -

Key Word : patients with a tracheostomy, disinfection

### Aspects of *Staphylococcus* in Povidone Disinfection of Patients with a Tracheostomy

Hong, Hae Sook\* and Kim, Yun Kyung\*\*

The object of this study was to measure the biocidal effect of povidone on *staphylococcus* found in tracheal incision site, changes following the disinfection frequency and duration, and tolerance to the antibiotics. The data was analysed by percentage and t-test using SAS program. The subjects of this study are 35 tracheostomy patients in an Intensive Care Unite of the hospital located in Daegu city and analysing term was from January 16 to February 26, 2001.

The results of this study were as follows.

The biocidal effect of povidone on *Staphylococcus* was strong regardless of time and concentration.

*Staphylococcus aureus* was found on third day and found to be highest concentration on 6th

\* Professor, Department of Nursing, School of Medicine, Kyungpook National University

\*\* Part-time instructor

day after disinfection of once/a day. Coagulase negative *Staphylococcus* was not found from 1st to 3rd day and highest on 4th day after disinfection of once/a day.

As to bacteria colonization following the disinfection frequency, twice per day of disinfection was more effective on *Staphylococcus aureus* than once a day.

In tolerance test of *Staphylococcus aureus* and Coagulase negative *Staphylococcus*, 72.7% of *Staphylococcus aureus* showed tolerance in Methicillin, 63.6% in Imipenem, and 37.5% of Coagulase negative *Staphylococcus* showed tolerance in Methicillin, 12.5% in Imipenem. Both of them do not have any tolerance in Vancomycin.

The results of this study can be used as the basis for protection against hospital mediated infection through thorough disinfection.

With above results, I suggest the following.

First, we should research relation between antiseptics and fungi, virus more deeply. Secondly, all medical personnel should try to protect against the hospital mediated infection.

Thirdly, there is a need of training professional disinfection personnel for preventing hospital mediated infection and the progress of nursing science.

#### - 요약문 -

주요개념 : 기관절개환자, 소독

### 기관절개술 환자의 Povidone 소독에 따른 포도상구균의 양상

본 연구는 기관절개술을 받은 환자의 기관절개부위에서 발견되는 포도상구균에 대해 povidone의 살균효과와 소독제 사용 횟수, 경과일수에 따른 변화를 관찰하는 것을 목표로 하고 있다. 연구대상은 2001년 1월 16일부터 2001년 2월 26일까지 D시내에 소재한 2개 종합병원의 신경외과 중환자실에 입원한 35명의 기관절개환자였으며, 수집된 자료는 SAS를 이용하여 백분율, t-test로 분석하였다.

연구결과는 다음과 같다.

포도상구균에 대한 povidone의 살균효과는 농도와 시간에 관계없이 강하게 나타났다.

1일 1회 소독 후 3일째부터 *Staphylococcus aureus*균이 검출되었고, 6일째에 가장 많이 검출되었다. Coagulase negative *Staphylococcus*균은 1일부터 3일까지는 거의 검출되지 않았으나, 4일째에 가장 많이 검출되었다.

소독횟수에 따른 균집락화 양상은 1일 1회 소독할 때보다 2회 소독시 황색포도상구균이 현저히 감소하였다.

항생제에 대한 *Staphylococcus aureus*와 Coagulase negative *Staphylococcus*의 내성검사를 한 결과 *Staphylococcus aureus*는 Methicillin에서 72.7%, Imipenem에서 63.6%가 내성을 나타냈으며, Coagulase negative *Staphylococcus*는 Methicillin에서 37.5%, Imipenem에서 12.5%가 내성을 나타내었고, Vancomycin에는 모두 내성을 나타내지 않았다.

이상의 본 연구결과로서 기관절개환자의 절개부위에 대한 철저한 소독을 통해 병원감염을 예방할 수 있는 기초자료가 될 수 있는 것으로 사료되며, 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

앞으로 더 많은 소독제와 다양한 균종과의 관계에 대한 연구가 시행되어야 할 것이며, 모든 의료인은 철저한 병원감염예방에 힘써야 할 것이다. 또한, 병원감염 예방과 간호 발전을 위한 소독전문인력을 양성하여 활성화시키는 것이 필요할 것으로 사료된다.

## 1. 서론

### 1.1 연구의 필요성

최근 급속한 경제발전으로 국민들의 건강에 대한 관심이 고조되고 의료보험 실시와 더불어 병원 이용률이 증가하면서 병원감염이 중요한 의료문제로 대두되고 있다. 병원은 병원체가 많은 곳으로 저항력이 저하된 환자들이 감염되기 쉬우며, 이러한 상황은 병원 내에서의 질병 확산에 영향을 주게 된다.

입원 당시에는 감염 증상이 없었던 환자가 입원 후 감염 증상을 나타내게 되는 병원 감염은 환자들의 초기 건강문제와는 다른 2차적인 합병증으로 환자들에게 입원기간의 연장, 신체적 고통, 회복의 지연과 경제적 손실 등의 불이익을 가져다 준다.

병원감염은 1968년 미국의 병원협회에서 발간된 '병원내 감염관리'에서 최초로 언급되었고, 그 후 1970년 미국 공중보건위원회(US Public Health Services)에서 정의하기를, 병원감염이란 입원 당

시에는 증상도 없고 감염 중의 잠복상태도 아니던 감염증이 입원 후 혹은 퇴원 후에 발생하는 경우라고 하였다.

그러나 병원감염은 입원한 환자에게서 많이 발생하기는 하지만 입원환자에게만 국한된 것은 아니고 간호사, 의사, 기타 병원직원 및 방문객 등에서도 발생할 수 있다. 입원환자의 경우 병원 입원 중에 증상이 발견되는 것이 보통이지만, 퇴원 후에야 증상이 나타나기도 한다. 그러나 퇴원 후에 생기는 감염은 확실하게 파악하기가 어려운 실정이다(손, 1995).

미국 질병관리센터(Center for Disease Control, 1977)에 의하면 병원감염이 직접 사인이 되는 경우는 1.0% 정도이며, 약 3.0% 정도는 병원감염이 사망의 간접원인이 되어 사망에 이르는 것으로 보고되고 있다.

또한, 병원감염은 지방병원보다는 대도시 종합병원일수록 높고, 중환자실이나 만성질환을 다루는 곳일수록 높은 것으로 보고되고 있다(Feely, et al., 1975). 이러한 관심과 대처로 실제 미국의 경우 1976년 이후부터 감염관리 프로그램이 병원별로 실시되면서 병원감염률이 감소되었다.

우리나라 현실에서는 그동안 이 문제에 대해서 소극적인 태도를 보여 왔으나 최근에 와서 점차 관심을 가지게 되었는데, 우리나라의 경우 병원 감염 분포를 보면 요로 감염(22.4%), 폐렴(19.3%), 창상감염(13.3%) 등이 높은 것으로 알려지고 있다(김, 1988).

병원감염 가운데 호흡기 감염은 감염률은 낮으나 예후가 나빠 환자의 사망률을 높이는 주요 원인으로 보고되고 있다(Dixon, 1983).

특히 기관절개술은 호흡 곤란이 있는 환자에게 시행되는 것으로, 기도가 직접 외부로 노출되어 있어 공기나 접촉을 통한 세균감염을 피하기 어려운 생리적 조건에 놓여 있으므로, 기관 절개 부위는 세균의 감염이 용이하여 기관절개 부위를 청결히 유지하지 않으면 그곳에 다양한 세균들이 군집하게 되어 감염 발생률이 증가될 것이다.

따라서, 기관절개부위 주위를 청결하게 소독하는 것은 환자들의 이환율이나 사망률을 낮출 뿐만 아니라 감염으로 인한 경제적 손실도 줄일 수 있을 것이다.

병원감염균 중 포도상구균은 그람양성구균으로 총 33가지 균종이 있는데, 코아굴라제(coagulase)의 존재 여부에 따라 크게는 코아굴라제 양성 포도상구균, 즉 황색포도상구균(*Staphylococcus aureus*)과 코아굴라제 음성 포도상구균(Coagulase negative *Staphylococcus*)으로 나눈다. 포도상구균은 인체에 아주 흔하게 감염증을 일으키는 대표적인 병원균 중 하나다(Lowy, 1998).

1961년부터 페니실린에도 내성을 나타내는 메티실린내성 황색포도상구균(Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)이 영국에서 처음 보고되기 시작한 이후(Jevons, 1961) 메티실린내성 황색포도상구균(MRSA)은 여러 나라에서 보고되고 있다.

우리나라에서는 1996년 대한병원감염관리학회의 보고에 따르면, 30병상 이상의 690개 병원을 대상으로 조사한 결과 병원감염의 가장 흔한 원인균은

황색포도상구균(17.2%)이었으며, 이 중 78.8%가 메티실린 내성균이었다. 황색포도상구균은 수술부위 감염(28.3%), 폐렴(23.5%), 균혈증(15.5%)의 가장 흔한 원인균이었다.

마찬가지로 대다수의 코아굴라제 음성 포도상구균도 메티실린(Methicillin)의 내성을 지니고 있다. 오늘날 메티실린내성 황색포도상구균(MRSA)은 병원감염의 대표적인 원인균으로 보고되고 있다(김, 1999).

이러한 황색포도상구균은 기관절개환자의 기관절개부위에서 흔히 발견되며 호흡기감염의 주요한 원인이 된다. 따라서, 환자의 기관절개부위에 대한 철저한 소독이 요구된다. 병원에서는 지금까지 다양한 종류의 피부소독제가 사용되고 있다. 그 가운데 povidone은 병원에서 가장 일반적으로 사용되는 소독제라고 할 수 있다.

기관절개부위의 소독에 사용되는 소독제를 선택하는 데는 여러 가지 기준이 적용된다. 소독제를 선택하는 데 있어서는 미생물에 대한 살균효과가 우수할 것이며, 안정성과 함께 독성이 없고 자극성이 적은 것 등을 고려하여 적절한 소독제를 선택하고, 소독효과를 나타낼 수 있는 정확한 사용 방법을 지켜서 사용하는 것도 감염관리의 중요한 일부분이라 할 수 있다. 병원에서 소독제를 적절하게 사용하는 것은 병원감염을 미리 예방할 수 있기 때문에 감염증상이 발생한 후에 항생제를 투여하는 것보다 경제적인 효율성이 매우 크다.

기관절개환자에 있어서 절개부위를 povidone으로 소독한 후 절개부위에서 검출되는 포도상구균의 변화를 관찰하는 것은 병원감염에 대한 인식을 고취시키고, 올바른 의료서비스의 기초자료로 활용될 수 있을 것이다.

특히 병원의 중환자실은 의식불명이거나 기관절개환자 등 병원성 감염균에 노출될 위험이 큰 중환자가 많기 때문에 철저한 소독 등 감염예방에 대한 활동이 더욱 중요하게 부각되는 곳이다.

현재 기관절개환자들에 대한 절개부위 소독은

의사에게 맡겨져 있으나 과도한 업무 등으로 보통 1일 1회 소독으로 그치는 경우가 많아 예방활동이 소홀하게 될 우려가 있다. 이러한 현실은 병원감염으로 이어지고 항생제를 과도하게 사용하는 악순환을 낳을 수 있다.

따라서, 의료인들이 서로 협력하여 효과적인 소독과 예방으로 병원감염을 감소시킴으로써 항생제 남용을 억제할 수 있을 것이다.

그러므로 본 연구는 중환자실에 입원 중인 기관절개술을 받은 환자의 기관절개부위를 povidone 소독제로 1일 1회 소독과 2회 소독시의 포도상구균에 대한 소독효과를 파악하고, 올바른 피부소독에 대한 의식을 고취시켜 기관절개환자를 병원 감염으로부터 보호하여 효율적인 간호에 도움이 되며, 동시에 병원감염에 대한 인식을 향상시킴으로써 병원환경 개선에 도움이 되고자 이 연구를 시도하였다.

## 1.2 연구의 목적

본 연구는 기관절개환자의 povidone 소독에 따른 기관절개부위에서 검출되는 포도상구균의 변화를 파악하고자 한다. 본 연구의 구체적 목적은 다음과 같다.

- 1) Povidone 농도와 시간에 따른 포도상구균의 살균효과를 파악한다.
- 2) 기관절개부위 소독시 경과일수에 따른 포도상구균의 집락수를 파악한다.
- 3) 기관절개부위 소독횟수에 따른 포도상구균의 집락수를 파악한다.
- 4) 기관절개부위에서 검출된 항생제에 대한 포도상구균의 내성을 파악한다.

## 1.3 용어의 정의

### 1) 기관절개환자

기관절개는 기도를 확보하기 위하여 상기도에 개구를 만들어 주는 것으로, 본 연구에서는 뇌질환환자가 상기도 폐쇄나 기관내 분비물로 인해 급성 호흡부전을 나타낼 때 원활한 가스교환을 유지하기 위한 치료목적으로 기관절개를 받은 환자를 의미한다.

### 2) 소독

여러 가지 물리·화학적 방법으로 유해 미생물을 가능한 제거하여 사람에게 감염의 위험이 없도록 하는 것을 말하며, 본 연구에서는 10% Povidone을 사용하여 기관절개부위를 살균하는 것을 말한다.

## 2. 문헌고찰

### 2.1 기관절개술

인간이 삶을 영위하고 있는 환경에는 여러 가지 미생물과 병균이 존재하면서 인체에 직접 간접으로 영향을 미친다. 인체는 피부와 점막을 경계로 하여 외계에 둘러싸여 있으므로 그 환경에 병균이 존재할 경우, 피부와 점막을 통하여 체내에 자연적으로 침투되거나 혹은 능동적으로 침투하려고 하는 병균과 이것을 방어하려고 하는 인체 사이의 상호작용이 불가피하게 되며, 병균이 존재하는 이상 이러한 상호 작용은 인체가 그것을 감지하느냐 여부에 관계없이 항상 계속될 것이다.

사람의 호흡기는 끊임없이 외계로부터 흡인되는

병원요소에 방어기전을 갖고 있다. 흡입공기를 여과하여 따뜻하게 해 주고 습화시키는 상기도 기능과, 점액과 섬모운동에 의해 체내에 유입된 유해물질을 기관 쪽으로 움직여 주는 기능, 골수에서 생성되어 폐포 내에 존재하는 탐식세포 등이 호흡기계의 주요 방어기전이다.

그러나 호흡기의 정상생리기전에 이상이 초래되면 호흡곤란이 있고 호흡부전이 일어난다. 이러한 호흡부전을 완화하기 위한 치료적 방법 중의 하나가 기관 내에 관을 삽입하여 인공적으로 호흡을 해 주는 것이다(장, 1990).

기관지절개는 후두 혹은 목의 외상 및 내상에 의하거나, 이물질이나 기관지로부터의 분비물 또는, 기타 어떤 병변으로 상기도 혹은 하기도가 폐쇄됨으로써 야기되는 호흡곤란의 문제로 인하여 병원에 입원한 환자들의 경우 기도를 만들고 기관 절개관을 통해서 숨을 쉴 수 있도록 하여 줄 목적으로 기관절개술을 받게 하는데, 이러한 기관 절개는 상기도가 폐쇄되었을 때 환자에게 기도를 만들어 주는 가장 좋은 방법으로서, 기관내 관(endotracheal tube)에 비해서 우발적인 삽관제거(extubation)나 입, 인두 혹은 후두에 상처를 유발할 가능성이 훨씬 적으며, 객담 배출을 용이하게 하여 준다(Albanese, 1982).

## 2.2 기관절개환자와 병원감염

미생물, 병원, 세균 등으로 오염된 환경에서는 여러 가지 종류의 감염이 인체에 유발할 수 있다. 세균에 의한 이와 같은 환경오염이 병원 외부에서만 뿐만 아니라 병원 내부에서도 항상 가능하다는 사실은 지금까지 여러 연구실험 보고를 통해서 알려져 왔다(정, 1981; 최영희, 1984; 최강원 1984; 윤, 1984; 박, 1991).

감염에 민감한 환자들이 모인 병원군의 집합소로서 병원에 입원한 환자들에게는 병원감염에 대한 위험이 늘 뒤따르기 때문에, 질병을 치료받기

위하여 입원한 환자가 입원 중에 이러한 병원성 미생물의 감염을 받게 되는 것은 매우 중요한 임상적 문제라고 하지 않을 수 없다(최영희, 1984; 박, 1991).

병원감염(hospital acquired infection)이란, 입원 당시 잠복기에 있거나 증상이 나타나지 않았던 환자가 입원 후 증상이 나타나는 감염증으로, 원인균은 환자 자신에 있던 내인성 미생물(Endogenous microorganism)이거나 사람을 포함한 병원환경에 있는 미생물에 의한 감염을 말하며(Public Health Services, 1970; 이유미, 1990), 그 중 호흡기계 병원감염은 입원 당시 호흡기계 감염증상이 없었던 환자가 기관절개술 후 감염증상을 나타내는 것으로서 단순한 균집락화, 기관지염, 또는 폐렴 증상이 있는 경우를 말한다(이유미, 1990).

이는 병원의 거대화과 더불어 감염에 약한 노령 인구의 증가, 항생제의 남용, 면역억제제 약물주사의 증가, 고도로 발달된 침해적 처치 등으로 병원 감염 발생이 증가하고 있어 세계적으로 매우 중요한 보건문제로 대두되고 있다(김 등, 1990; 김, 1995).

입원한 환자에서 볼 수 있는 병원내 감염(hospital acquired infection or nosocomial infection)은 그들이 질병을 치료하기 위하여 입원한 다음에 감염되었다는 점과, 원내 감염을 일으키는 세균들이 항생제에 대한 내성이 많다는 점에서 문제가 되고 있다.

특히 중환자들은 본래의 질병 자체가 중하여 생명의 위협을 받고 있는데다가 저항력이 감소되어 있으므로 세균에 감염되면 치명적인 결과를 가져오는 수가 많다(박, 1991). 이러한 병원감염관리의 대상에는 환자뿐 아니라 보호자, 방문객, 병원 내의 직원들도 포함된다(김, 1988; 배, 1996).

1960년대와 1970년대 중반까지 미국을 중심으로 각국은 감염환자 격리, 1회용 주사기 등 1회용품의 사용, 병원환경 소독 등 여러 방법을 연구하여 병원감염관리에 많은 재원을 투자하였다. 그 결과 병원감염비율은 크게 떨어졌으나 의료기관은 재정적

압박을 받게 되었다. 따라서, 병원감염관리에 있어서도 무조건 투자만 할 수 없게 되었고, 비용효과를 분석하게 되었다.

미국 질병관리센터(Center for Disease Control)의 연구결과에 의하면, 감염관리가 효과적으로 시행되는 경우 전체 병원감염의 32%를 예방할 수 있다고 하였다(배, 1992 ; 손, 1995).

그러나 의학의 발전과 더불어 감염에 취약한 노령 인구의 증가, 만성퇴행성 질환자의 증가, 항생제 남용, 항암제 및 면역 억제제의 사용 등으로 인한 면역부진환자의 증가, 각종 침습적 의료처치의 이용확대 등으로 인하여 병원감염률은 오히려 증가경향을 나타내고 있다(배, 1996).

미국 질병관리센터(CDC)는 1974년에서 1983년까지 10년 동안 미국 내의 급성질환 병원(acute disease center)을 대상으로 한 연구에서 병원감염률을 5.7%라고 발표하였다(Haley, 1985).

우리나라에서는 병원감염의 통계가 많이 보고되어 있지 않지만 서울시내 한 대학병원의 보고에 의하면, 1986년 11월부터 3개월간 한 대학병원의 조사결과 병원감염률은 6.4%이었고, 입원기간 15~30일 사이의 환자에서 많았으며, 부위별 감염발생률은 호흡기, 요로감염, 창상, 패혈증의 순으로 나타났다(이, 1992).

이후 1995년의 연구는 39.7%로 보고하고 있는데(정, 1995), 이러한 감염률의 차이는 환자군의 특성, 환자의 발견 방법, 감염의 기준 등의 차이로 인한 것으로 추측할 수 있다(진, 광 및 이, 1999).

병원감염은 환자의 입원일수를 연장하고 진료의 질을 저하시키며, 의료비의 상승을 유발하는 것은 물론 항생제의 추가사용으로 원인균이 항생제 내성을 보이는 경우가 많아 항생제의 선택치료가 어렵다는 점에서 문제가 되고 있다.

서구의 경우 병원감염관리에 대한 본격적인 연구가 이미 1960년 후반기부터 시작되어 왔으나, 상대적으로 우리나라에서는 이에 대한 관심이 소극적이었음을 부정할 수 없다.

의료의 질 향상과 환자를 위한 의료서비스 개선에 대한 의식이 고취되고 있는 오늘날, 특히 환자와 빈번히 접촉하는 의료인들은 또한 병원균 전파의 위험도 높다는 것을 인식하고, 감염에 대한 지식을 가지는 한편 철저히 예방을 실천해야 할 것이다.

기관절개술은 기도의 확보를 위해서 상기도에 개구(開口)를 만들어 주는 것이므로, 기관절개를 받은 환자는 병원감염의 위험에 직면하게 된다. 상기도(입, 코, 목, 비인강)는 잠재적 병원균들이 집거하고 있는데, 이들은 소위 정상균주군(normal flora), 혹은 상주하는 미생물(resident microorganism)들로서 건강한 사람에게는 일반적으로 병을 유발하지 않지만, 이 미생물들이 과다해져서 인체가 감당할 수 있는 한계를 넘을 경우 감염을 일으키게 된다(Shell, 1980).

특히 기관절개를 받은 후 중환자실이나 일반 병동에서 호흡관리 요법을 받은 환자들은 기도가 외부로 직접 노출되어 있어서 공기 혹은 접촉을 통한 감염이 쉽게 일어날 수 있다(김 등, 1986 ; 박, 1991).

기관절개술로 인한 합병증은 새로운 문제를 야기시키는데, 합병증의 종류는 무호흡, 출혈, 폐기흉, 무기폐, 수술시 주위조직손상, 피하기종, tube 폐색으로 인한 호흡부전, 호흡기계 감염, 후두 협착증, 피부가피형성 등이 보고되고 있으나, 이 중 가장 중요한 합병증은 호흡기계 감염이다(장, 1990).

기관절개환자들은 초기단계에서는 거의 모두가 중환자실을 거쳐야 하는 중증환자들로서, 다른 환자들과 마찬가지로 병원 내에서 감염의 위험에 직면하게 되기 때문에, Arola(1981)를 비롯하여 많은 저자들이 기관절개환자에 대한 조심스러운 치료의 중요성을 강조하고 있다(박, 1991).

따라서, 병원감염의 원인이 되는 세균 및 미생물로부터 기관절개환자를 보호하기 위해 환자 주변을 무균상태로 유지하는 것이 필요하다(임과 유,

1998).

기관절개는 구(口)기관 삽관법(oro-tracheal intubation)이나 비(鼻)기관 삽관법(nasotracheal intubation)과 비교할 때 훨씬 많은 장점들을 가지고 있지만(Mackenzie, 1983), 기관절개의 경우에는 구기관 삽관법이나 비기관 삽관법에 비하여 개구부로 균의 침입을 용이하게 하고, 하기도에 병원균의 진입을 허용함으로써 합병증을 일으키게 하여, 수술 후 1~3주 사이에 항생제에 대한 내성이 강한 균이 신체내부의 정상 균주에 대치됨으로써 오는 정상균주균의 변화 등으로 병원감염의 발생가능성이 높다는 문제점을 가지고 있다(최, 1984; Johnson, Wagner, and Sigler, 1988).

감염(infection)은 기관절개 합병증의 하나로서 기관절개 환자의 50~66%가 병원성 폐렴(nosocomial pneumonia)의 감염을 일으키며(Mapp, 1988), 기관절개 후 임상적 호흡기감염 비율은 대략 25~57%(Harris and Hyman, 1984), 또는 25~66.7%(Dixon, 1983; 임과 유, 1998)에 이르고 있다고 보고되고 있다.

이는 기관절개술 등 자체의 변수가 숙주의 민감성에 관련되기도 하지만, 호흡보조에 필요한 기구 오염과 의료요원에 의한 감염이 큰 요인으로 작용하는 것으로 보고된다(Stamm, 1981).

기관절개술 환자가 병원균에 대한 감수성이 높은 이유는 호흡기계가 외기와 직접 노출되고, 상기도 방어기전의 상실로 점막이 건조되어 섬모운동을 억제시키며, 기침반사 손상으로 기도내 분비물 제거를 기계적 흡인에 의존함으로써 기관지 섬모상피 손상으로 박테리아를 포함한 흡인증가, 그리고 삽관으로 인한 성문개폐기전 손상으로 구강내 분비물의 흡인 등이 주요 원인이 되며, 이 중 분비물의 흡인으로 인하여 세균성 호흡기 병원감염이 흔히 발생된다(양, 최 및 김, 1989; 박, 1991).

기관절개환자로부터 채취 배양하여 분리한 미생물들은 *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus albus*, *Aerobacter*, *Klebsiella*, *Escherichia coli*,

*Proteus*, *Pseudomonas*, *Candida*, *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus faecalis*, *Alcaligenes* 등이 검출되고 있고, *proteus*, *pseudomonas*, *candida* 등은 기관절개 후 시간이 경과함과 더불어 증가한다(Arola, 1981).

특히, 기관절개 환자의 기도에서 흔히 발견되는 *Staphylococcus aureus*와 같은 균들은 디프테리아, 인플루엔자 혹은 결핵균과 같이 공기를 통해서도 전염되는데, 환자의 배설물 혹은 분비물이 건조되어 미세한 가루를 형성하여 공기에 날려서 다른 사람에게 분산된다(Hargiss, 1980).

### 2.3 포도상구균

병원감염균 가운데 그람음성구균은 *Escherichia coli*가 가장 많고, 그람양성구균은 포도상구균이 가장 많다고 보고되고 있다(김과 조, 1997).

포도상구균은 그람양성구균으로 총 33가지 균종이 있는데, 코아굴라제(coagulase)의 존재여부에 따라 크기는 코아굴라제 양성포도상구균, 즉 황색포도상구균과 코아굴라제 음성포도상구균으로 나눈다. 포도상구균은 인체에 아주 흔하게 감염증을 일으키는 병원균 중 하나이다. 포도상구균 감염증이 흔한 것은 높은 보균율과 연관이 있다.

황색포도상구균은 주로 비강에 보균되어 있는데, 지속적인 보균자가 전체 인구의 10~20%이며, 일정시점의 보균율은 30~50%에 달하고, 85%의 인구가 일생 중 한 번 이상 황색포도상구균을 보균한다. 코아굴라제 음성 포도상구균은 대부분 사람의 피부에 정상적으로 존재하는 세균종이다(김, 1999).

황색포도상구균은 임상적으로 중요한 감염증-피부 및 연조직 감염, 골관절염, 균혈증, 폐렴, 식중독 등-을 일으키는 병원균으로, 사람의 피부 및 점막에 상주균으로 존재하고 수술창상, 신생아 등에 감염되며, 의료인의 손을 통한 접촉감염을 일으킨다(김과 조, 1997). 또한, 이로 인한 감염증의 이



환율이나 치사율이 높기 때문에 치료시 적절한 항생제의 선택이 매우 중요하다.

이러한 포도상구균은 항생제내성을 빠르게 발달시켜 온 특징이 있는 세균이다. 페니실린이 인체에 처음 사용되었을 때인 1941년에 황색포도상구균은 페니실린에 효과적으로 억제되었으나, 이후 10년이 채 지나지 않아 대부분의 황색포도상구균이 페니실린에 대한 내성을 지니게 되었다.

1960년에 methicillin, oxacillin, nafcillin 등의 항포도상구균 페니실린이 개발되었으나, 이듬해인 1961년에 벌써 메티실린에 내성을 지닌 균주가 영국에서 보고되었다(이 등, 1999). 이후 메티실린 내성 황색포도상구균(Methicillin resistant *Staphylococcus aureus*, MRSA)의 비율은 병원획득균주를 중심으로 점점 그 정도가 늘어나고 있으며 점차 확산되고 있다.

1996년에는 메티실린 내성 황색포도상구균에 대한 치료약제로 사용되어 왔던 vancomycin 등 glycopeptides에도 내성을 지닌 vancomycin내성 황색포도상구균이 출현하였다(김, 1999).

오늘날 메티실린 내성 황색포도상구균(MRSA)은 병원감염의 대표적인 원인균이다. 미국 National Nosocomial Infection Surveillance(NNIS)의 조사에 의하면, 미국 내 병원에서 분리된 전체 황색포도상구균 중 메티실린 내성 황색포도상구균의 비율이 1975년에는 2.4%에 불과하였으나, 1996년에는 35%로 증가하였다.

유럽 각국의 메티실린 내성 황색포도상구균의 비율은 지역과 국가에 따라 차이가 있지만 평균 12.8%의 비율을 보이고 있고, 일본은 일부 병원에서 80%의 높은 비율을 보이고 있다.

우리나라에서는 1960년대까지는 메티실린 내성 황색포도상구균의 보고가 없었으나, 1977년에 5%의 메티실린 내성 황색포도상구균의 비율이 보고된 이래 급격히 증가하여 최근 대부분의 종합병원이나 대학병원에서 70~80%의 비율이 보고되고 있다(김, 1999).

메티실린 내성 황색포도상구균이 실제 병원감염증을 일으키는 빈도도 증가하고 있다. NNIS의 조사에 따르면 미국의 경우 1979~1989년 사이에 황색포도상구균이 병원감염 원인균 중 10% 내외를 차지하였으며, 1995년에는 그 비율이 13%로 증가 추세에 있다고 하였다.

메티실린 내성 황색포도상구균은 병원감염 원인균 중 가장 흔한 단일 균종(13%)이었으며, 수술부위 감염과 폐렴의 가장 흔한 원인균(각각 20%, 19%)이고, 균혈증의 두 번째로 많은 원인균(16%)이었다.

1996년 대한병원감염관리학회의 보고에 따르면, 우리나라의 30병상 이상의 690병원을 대상으로 조사한 결과 병원감염의 가장 흔한 원인균은 황색포도상구균(17.2%)이었으며, 이 중 78.8%가 메티실린 내성균이었다. 황색포도상구균은 수술부위 감염(28.3%), 폐렴(23.5%), 균혈증(15.5%)의 가장 흔한 원인균이었다(김, 1999).

기관절개는 가능한 한 수술장에서 무균적으로 실시하는 것을 원칙으로 하며, 기관절개를 무균적으로 시술을 한 후의 적절한 관리를 통하여 기관절개 후 캐놀라의 교환시 멸균된 튜브를 사용하고 멸균장갑과 방포를 사용하여 무균적으로 교환한다.

기관내 삼관튜브를 통한 흡인이나 기관절개부위를 통한 흡인의 경우, 소독된 카테터를 사용하며 카테터를 뺄 때 흡인되도록 주의한다. 흡인기의 배액통은 환자마다 멸균, 소독된 것을 사용하며, 흡인물의 색, 농도 등을 관찰하여 기록하고 적당량이라면 비운다(정과 진, 1997).

이러한 기관절개환자의 감염예방에 특히 강조되어야 할 것이 손씻기이다. Semmelweis에 의하여 100여년 전에 이미 증명된 사실로서 병원감염을 예방하는 데 있어 가장 중요하고 경제적이고 쉽게 할 수 있는 방법은 손씻기이다. 그람음성간균과 포도상구균 등은 의료진의 손에 흔히 집락화되는데, 대부분의 경우는 집락화만으로 끝나게 되지만 장

기간 동안 남아 있기도 하는데, 특히 피부병변이 있는 의료진의 경우 오랫동안 남아 있게 된다.

환자와 접촉하기 전후에 손을 씻는 것이 손에 상재화된 균을 없애는 가장 효과적인 방법이다. 일반적으로 의료진들이 손씻기의 중요성을 인식하고 있지만, 실제로는 잘 이행하지 않는 것이 보통이다.

특히 손씻기는 미국의 질병관리센터(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)의 권장사항으로, “환자의 점막, 호흡기 분비물, 호흡기 분비물에 오염된 물건을 다룬 후, 기관절개 튜브를 삽입한 환자나 기관절개 환자와 접촉 후에는 장갑을 착용하였건 하지 않았건간에 반드시 손을 씻을 것”을 분명히 하고 있다(정과 진, 1997). 손씻기의 방법은 손의 모든 면을 최소 10초 이상 힘있게 비벼서 흐르는 물로 씻은 후 종이수건 등으로 닦는다(Garner and Favaro, 1986).

중환자실, 암병동, 신생아실, 수술실 등에서는 항균효과와 피부잔류 효과가 있는 povidone, Chlorhexidine 등을 사용하여야 하며, 그 외에는 보통 비누를 사용한다. 대부분은 피부표면에 일시적으로 존재하는 병원균으로 포도상구균과 그람 음성균이 많으며 손씻기로 제거되지만, 피부 깊숙이 있는 균은 항균력이 있는 세척제를 사용하여 제거할 수 있다(손, 1995).

병원감염을 예방하기 위한 일반적인 방법은 입원실, 수술실, 처치실, 복도, 화장실 등 병원환경에 대한 적절한 소독과 각종 처치기구의 확실한 멸균, 치료에 임하는 의료인의 손이나 수술 또는 처치하려는 부위의 소독을 완전하게 하는 일이다. 이러한 소독제 가운데 가장 많이 사용되는 소독제 중의 하나가 povidone이다.

povidone은 요오드를 유리하여 살균 소독력을 나타내는데, 수술부위 소독, 상처, 화상, 열상, 감염, 피부면 등을 살균 소독한다. 보통 5~10% 농도로 사용한다. 서울대학교 소독제 살균효과에 관한 연구에서 10% povidone은 *Staphylococcus aureus*를 1분내에 살균하였고, 기타 균종은 30초

이내에 살균하였다. 5% povidone은 *Staphylococcus aureus*와 *Klebsiella pneumoniae*를 1분내에, *Shigella flexneri*를 2분내에 살균시켰다. 1% povidone은 10% 및 5% povidone에 비해 비교적 살균작용이 낮았다(조 등, 1986).

### 3. 연구의 방법

#### 3.1 연구설계

본 연구는 기관절개환자의 피부를 소독한 후 경과일수에 따른 포도상구균의 진행양상과 소독횟수에 따른 기관절개부위에서 검출되는 포도상구균의 양상을 비교 조사하기 위한 실험연구이다.

#### 3.2 연구대상

본 연구는 D시내에 소재한 2개 종합병원의 신경외과 중환자실에 입원한 환자 중 입원기간 동안 기관절개술을 받은 환자 가운데 2001년 1월 16일부터 2001년 2월 26일까지 기관절개술 실시 당시 호흡기계 감염증이 없었던 환자 35명을 대상으로 하였다. 이 중 기관절개 후 1주일 동안 포도상구균의 진행양상을 관찰한 대상자 15명, 기관절개부위의 소독횟수에 따른 관찰을 위하여 24시간마다 1회 소독대상자 10명, 12시간마다 2회 소독대상자 10명을 하였다.

#### 3.3 연구방법

##### 1) 소독액 농도에 따른 살균효과 측정 방법

기관절개 환자 피부부위에서 검출된 *Staphylococcus aureus*와 Coagulase negative *Staphyl-*

ococcus 균주를 brain heart infusion broth 5ml에서 20시간 배양한 후 이들 세균을 50 $\mu$ m를 0.5%, 1%, 5%, 10% povidone 용액 1ml에 혼합하고 1분, 10분, 30분경과 후에 원심분리기를 이용하여 세균을 침전시키고 난 뒤 상층액을 버리고 증류수로 1회 세척을 2회 반복하였다. 원심분리기를 이용하여 2회 세척한 세균을 Baired Parker Agar(Staphylococcus selective agar)에 접종하여 37 $^{\circ}$ C 배양기에서 48시간 배양한 후 균의 발육 유무를 관찰하였다.

대조군으로 0.9% 생리식염수와 증류수를 povidone 용액과 동일한 방법으로 사용하여 세척한 세균을 Baired Parker Agar(Staphylococcus selective agar)에 접종하여 37 $^{\circ}$ C 배양기에서 48시간 배양한 후 균의 발육 유무를 관찰하였다.

## 2) 기관절개 피부소독방법

연구자가 직접 기관절개환자의 피부절개부위를 12시간마다 혹은 24시간마다 10% povidone에 적신 cotton ball 1개로, 기관절개 피부부위를 내측부터 원을 그리며 1회 닦고 완전히 건조시키는 과정을 3회 반복한 후 4 $\times$ 4 혹은 2 $\times$ 2 Y-Gauze로 덮고 테이프를 붙이는 방법으로 소독하였다.

## 3) 포도상구균의 채집과 균집락수 파악 방법

기관절개환자의 기관절개된 피부부위를 12시간마다 혹은 24시간마다 10% povidone 용액으로 소독한 후 24시간 뒤에 각각 멸균된 면봉으로 한 번 swab하여 수송배지에 넣어 검사실로 수송하였으며, 수송된 검체를 검사실에서 연구자가 직접 1/10, 1/100, 1/1000로 희석하여 Baired Parker Agar(Staphylococcus selective agar)에 접종하여 37 $^{\circ}$ C 배양기에서 48시간 배양한 후 균집락수를 관찰하였다.

## 4) 항생제 감수성 검사

Methicillin, Imipenem, Vancomycin을 사용하여 각 약제를 적당한 용매에 용해시켜 phosphate buffer 또는 증류수로 희석하여 Methicillin 16 $\mu$ g/ml, Imipenem 32 $\mu$ g/ml, Vancomycin 8 $\mu$ g/ml를 각각 Mueller Hinton Agar에 혼합하여 평판배지를 만들었다.

분리된 *Staphylococcus aureus*와 Coagulase Negative *Staphylococcus*를 Trypticase soy broth에서 37 $^{\circ}$ C, 20시간 배양한 균 부유액을 생리식염수로 100배로 희석하여 각 약제의 내성농도를 함유시킨 평판 배지에 접종한 다음 다시 37 $^{\circ}$ C, 20시간 배양 후 접종 부위의 균 발육 유무를 관찰하여 내성 여부를 판정하였다.

검사방법 및 내성균의 판정은 National Committee for Clinical Laboratory Standards의 기준에 따랐다.

## 3.4 자료 분석방법

본 연구의 자료 분석방법은 SAS를 사용하여 전산처리하였다.

1) 대상자의 일반적인 특성은 실수와 백분율을 구하였다.

2) 1일 1회 소독 후 경과 일수에 따른 균의 변화와 1일 1회 소독 후와 2회 소독 후 두 집단 대상간에 균의 변화양상은 t-test로 검정하였다.

3) 균의 항생제 내성 검사는 실수와 백분율로 검정하였다.

## 3.5 연구의 제한점

1) 본 연구는 감염에 영향을 줄 수 있는 다른 요인, 즉 항생제 사용, 스테로이드 사용 등을 통제하기가 어려웠다.

2) 연구대상자가 D시에 소재한 2개의 종합병원 신경외과 중환자실에 입원한 환자에 국한되고, 대상자수가 많지 않으므로 연구결과를 일반화하는데 어려움이 있다.

관내삽관을 한 대상자가 37.1%, 하지 않은 대상자가 62.9%이었다.

가습기를 사용한 대상자는 88.6%, 사용하지 않은 대상자가 11.4%이었고, 항생제를 사용한 대상자는 91.4%, 사용하지 않은 대상자가 8.6%이었다. 인공호흡기는 사용한 대상자가 34.3%, 사용하지 않은 대상자가 65.7%이었다.

## 4. 연구 결과

### 4.1 대상자의 일반적 특성

본 연구 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같이 성별은 남성이 65.7%, 여성이 34.3%이었으며, 연령은 21~30세가 14.3%, 31~40세가 14.3%, 71~80세가 17.1%로써 골고루 분포되었다. 의식상태는 혼미가 60.0%로써 가장 많았고, 기관절개술 전에 기

### 4.2 소독액 농도에 따른

#### 포도상구균의 살균효과

표 2에서와 같이 기관절개환자 피부부위에서 채집된 *Staphylococcus aureus*와 Coagulase negative *Staphylococcus* 균주에 대한 povidone 농도에 따

표 1. 대상자의 일반적 특성

N=35

일반적 특성	구분	N	%
성별	남	23	65.7
	여	12	34.3
연령	21~30	5	14.3
	31~40	5	14.3
	41~50	7	20.0
	51~60	5	14.3
	61~70	7	20.0
	71~80	6	17.1
의식상태	정상	1	2.9
	졸립	5	14.2
	혼미	21	60.0
	혼수	8	22.9
기관절개술 전 기관내삽관	유	13	37.1
	무	22	62.9
가습기 사용	유	31	88.6
	무	4	11.4
항생제 사용	유	32	91.4
	무	3	8.6
인공호흡기	유	12	34.3
	무	23	65.7

표 2. 소독액 농도에 따른 포도상구균의 살균효과

		Povidone				0.9% 생리식염수	증류수
		0.5%	1%	5%	10%		
Staphylococcus aureus	1분	-	-	-	-	+	+
	10분	-	-	-	-	+	+
	30분	-	-	-	-	+	+
Coagulase negative Staphylococcus	1분	-	-	-	-	+	+
	10분	-	-	-	-	+	+
	30분	-	-	-	-	+	+

(+ : 균이 검출됨, - : 균이 검출되지 않음)

른 살균효과를 실험한 결과 0.5%, 1%, 5%, 10% Povidone 용액에 1분, 10분, 30분 동안으로 노출시켰더니 모두 살균되었으며, 대조군으로 0.9% 생리식염수와 증류수의 살균효과는 1분, 10분, 30분 동안으로 노출시킨 결과 모든 경우에 균이 검출되었다.

### 4.3 경과일수에 따른

#### 포도상구균 집락수의 변화

##### 1) *Staphylococcus aureus*

기관절개환자 15명을 대상으로 절개부위를 10% Povidone 소독제로 1일 1회 소독 후 *Staphylococcus aureus* 집락수의 변화를 경과일수에 따라 측정된 결과, 그림 1에서 보는 바와 같이 1일부터 2일까지는 *Staphylococcus aureus*가 거의 검출되지 않았으나, 3일째(평균수 :  $2.5 \times 10^4$ )부터 균이 검출되었고, 4일(평균수 :  $1.2 \times 10^5$ ), 5일(평균수 :  $1.4 \times 10^5$ )에 이어 6일(평균수 :  $1.6 \times 10^5$ )째에 가장 많이 검출되었으며, 7일째(평균수 :  $9.3 \times 10^4$ )부터는 감소하는 경향을 보였다.

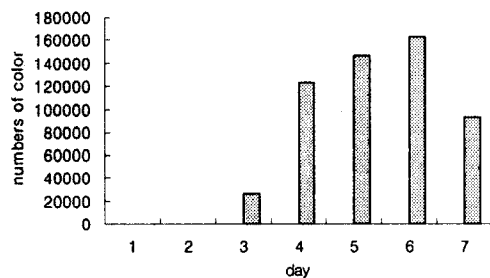


그림 1. 기관절개부위 1일 1회 소독 후 경과일수에 따른 *Staphylococcus aureus* 집락수의 변화

##### 2) Coagulase negative *Staphylococcus*

기관절개환자 15명을 대상으로 절개부위를 10% Povidone 소독제로 1일 1회 소독 후 Coagulase negative *Staphylococcus* 집락수의 변화는 그림 2에서 보는 바와 같이 1일부터 3일까지는 Coagulase negative *Staphylococcus*가 거의 검출되지 않았고, 4일(평균수 :  $3.5 \times 10^3$ )째 가장 많이 검출되었으며, 5일(평균수 :  $1.9 \times 10^3$ )째부터 감소하여, 6일(평균수 :  $8.6 \times 10$ ), 7일(평균수 :  $2.1 \times 10^2$ )째부터는 매우 감소하였다.

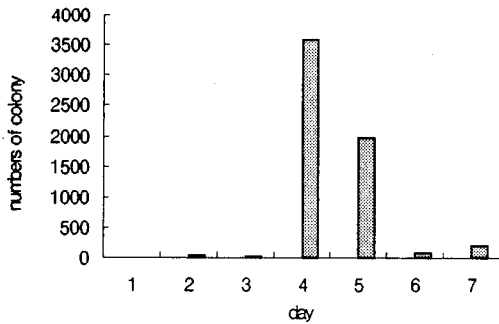


그림 2. 기관절개부위 1일 1회 소독 후 경과일수에 따른 Coagulase negative *Staphylococcus* 집락수의 변화

#### 4.4 Povidone소독횟수에 따른 포도상구균 집락수의 변화

기관절개 후 4일째부터 평균 7일 동안 기관절개 부위를 10% povidone 소독제로 1일 1회 소독한 환자 10명과 2회 소독한 환자 10명을 대상으로 *Staphylococcus aureus*와 Coagulase negative *Staphylococcus* 집락수의 변화를 비교한 결과는 표 3에서와 같이 *Staphylococcus aureus*는 1일 1회 소독군에 있어서 평균  $1.5 \times 10^5$ 으로 검출되었고, 2회 소독군에 있어서 평균  $1.8 \times 10^4$ 로 검출되었다.

2회 소독군이 1회 소독군보다 유의한 차이( $p=0.000$ )가 있었고, Coagulase negative *Staphylococcus*는

표 3. Povidone 소독횟수에 따른 포도상구균 집락수의 변화

	N=10					
	<i>Staphylococcus aureus</i>			C N S		
	M±SD	t	P	M±SD	t	P
1회	$1.5 \times 10^5 \pm 2.7 \times 10^5$	4.99	0.000	$5.6 \times 10^4 \pm 2.1 \times 10^5$	2.75	0.006
2회	$1.8 \times 10^4 \pm 1.0 \times 10^5$			$1.7 \times 10^3 \pm 1.5 \times 10^4$		

1일 1회 소독군에 있어서 평균  $5.6 \times 10^4$ 으로 검출되었으며, 2회 소독군에 있어서 평균  $1.7 \times 10^3$ 으로 검출되었고, 2회 소독군이 1회 소독군보다 유의한 차이( $p=0.006$ )가 있었다.

#### 4.5 항생제에 대한 포도상구균의 내성

##### 1) *Staphylococcus aureus*

표 4에서와 같이 기관절개환자 35명 중 33명의 기관절개부위에서 검출된 *Staphylococcus aureus*의 항생제 Methicillin, Imipenem, Vancomycin에 대한 내성을 검사한 결과, Methicillin에 민감성이 있는 경우가 27.3%, 내성이 있는 경우가 72.7%, Imipenem에 민감성이 있는 경우가 33.3%, 내성이 있는 경우가 63.6%, Vancomycin에 민감성이 있는 경우가 100%, 내성이 있는 경우는 발견되지 않았다.

표 4. 항생제에 대한 *Staphylococcus aureus*의 내성(N=33)

항생제	민감성		내성	
	N	%	N	%
Methicillin	9	27.3	24	72.7
Imipenem	11	33.3	21	63.6
Vancomycin	33	100	0	0

## 2) Coagulase negative *Staphylococcus*

표 5에서와 같이 기관절개환자 35명 중 16명의 기관절개부위에서 검출된 Coagulase negative *Staphylococcus*의 항생제 Methicillin, Imipenem, Vancomycin에 대한 내성을 검사한 결과, Methicillin에 민감성이 있는 경우가 62.5%, 내성이 있는 경우가 37.5%, Imipenem에 민감성이 있는 경우가 87.5%, 내성이 있는 경우가 12.5%, Vancomycin에 민감성이 있는 경우가 100%, 내성이 있는 경우는 발견되지 않았다.

표 5. 항생제에 대한 Coagulase negative *Staphylococcus*의 내성(N=16)

항생제	민감성		내성	
	N	%	N	%
Methicillin	10	62.5	6	37.5
Imipenem	14	87.5	2	12.5
Vancomycin	16	100	0	0

## 5. 논 의

본 연구는, 2개 종합병원의 중환자실에서 기관절개 당시 호흡기계 감염증이 없었던 환자 35명을 대상으로 하여 기관절개부위에서 발견되는 포도상구균에 대해 povidone 소독제의 농도, 경과일수, 소독횟수에 따른 소독효과와 항생제에 대한 내성을 파악함으로써 기관절개환자를 병원감염으로부터 보호하고 병원환경개선을 증진시키기 위한 기초자료를 제공하고자 이 연구를 시도하였다.

povidone 소독액의 농도에 따른 포도상구균의 살균효과는 *Staphylococcus aureus*와 Coagulase negative *Staphylococcus* 모두 살균효과가 강하게

나타났다.

이는 조 등(1986)의 병원에서 사용하는 각종 소독제의 살균효과에 대한 조사연구에서 10% povidone은 포도상구균을 1분에 살균하였으나, 기타 균종에 대해서는 30초 이내에 살균하였고, 5% povidone은 포도상구균을 1분에, 기타 균종에 대해서는 2분에 살균하였으며, 1% povidone은 5% povidone보다 비교적 살균작용이 낮은 것으로 보고되었다.

이 결과는 본 연구와 일치하는 것으로 나타났으며, 특히 *Staphylococcus*에서는 povidone의 농도와 시간이 달라도 효과는 같은 것으로 나타났다.

10% povidone 소독제로 1일 1회 기관절개 부위를 소독 후 경과일수에 따른 포도상구균의 집락수를 파악한 결과, *Staphylococcus aureus*는 1일부터 2일까지는 거의 검출되지 않았으나, 3일째부터 많은 양이 검출되기 시작하여 6일째에 가장 많이 검출되었고, Coagulase negative *Staphylococcus*는 1일부터 3일까지 거의 검출되지 않았으나, 4일째 가장 많이 검출되었다.

장(1990)의 기관절개술 환자의 호흡기계 병원감염의 연구에서 기관절개술 실시 1주일 안에 거의 모든 환자에서 균집락화가 이루어졌고, Gotsman and Whitby(1964)와 Larson(1970), 양 등(1989)의 연구에서도 같은 결과가 나타났다.

이러한 결과는 기관절개 실시 후 1주일 안에 절개부위에서 균집락화 현상이 일어나므로 1일 1회 소독시에도 균집락화 현상이 일어나므로 1일 1회 이상의 지속적인 소독이 요구되며, 특히 절개 후 3일째부터는 철저한 소독이 필요한 것으로 사료된다.

소독한 후 소독횟수에 따른 포도상구균의 집락수 변화를 보면, 기관절개환자의 절개부위를 10% povidone 소독제로 1일 1회와 2회로 나누어 소독한 후 평균 7일 동안 조사한 결과 *Staphylococcus aureus*는 1일 1회 소독보다 2회 소독시 평균 88%의 유의하게 균집락수가 감소하였으며, 또한 Coagulase negative *Staphylococcus*도 평균 97% 감소로 인해

1일 2회 소독이 1회 소독보다 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다.

이는 현재 기관절개술을 받은 환자는 상기도에 개구를 만들어 주지만 병원감염의 위험에 직면하게 되어 잠재적 병원균이 집거하게 되고, 소위 정상균주균, 혹은 상주하는 미생물들로서 건강한 사람에게는 일반적으로 병을 유발하지 않지만, 이 미생물들이 과다해져서 인체가 감당할 수 있는 한계를 넘을 경우 감염을 일으키게 된다(Shell, 1980).

특히 기관절개를 받은 후 호흡관리 요법을 받은 환자들은 기도가 외부로 노출되어 있어서 공기 혹은 접촉을 통한 감염이 쉽게 일어날 수 있으므로(김 등, 1986) 적절한 소독이 시행되어야 하나, 기관절개부위 소독이 의사의 업무로 되어 있는 실정이다.

또한, 소독횟수에 따른 균집락수의 변화를 거의 연구가 되어있지 않는 실정이므로 비교분석하기 어렵지만, 본 연구의 토대로 Mapp(1988)이 기관절개환자의 50~66%가 소독 부주의로 인해 병원성 폐렴의 감염을 일으킨다는 연구에서, 의사와 간호사가 소독에 대해 보다 철저한 인식과 올바른 시행이 절실히 요구되고 있다.

아울러, 소독전문 간호사를 양성·운영하여 의료현장에서 활성화시키는 것이 병원감염 예방을 위한 개선책의 대안으로 제시될 것으로 사료된다.

항생제 Methicillin, Imipenem, Vancomycin에 대한 *Staphylococcus aureus*의 내성 여부에서 Methicillin에 내성이 72.7%로 나타났고, Imipenem에 내성이 63.6%, Vancomycin에 내성이 있는 경우는 발견되지 않았다.

내성에 대한 연구로는 페니실린에도 내성을 나타내는 메티실린 내성 포도상구균(MRSA)이 1961년 영국에서 처음 보고된 이후 미국에서는 조사대상 병원의 96%에서 MRSA가 보고되었고(Pfaller, 1991), 우리나라에서도 1970년대부터 MRSA가 보고되기 시작하여 최근에는 3차병원에서 동정되는 황색포도상구균 중 70~80%가 MRSA인 것으로

알려져 있다(김, 1999). 이러한 보고는 본 연구 결과와 일치하는 것으로 나타났다.

우리나라 병원감염을 일으키는 가장 흔한 원인균은 황색포도상구균이며(17.2%), 그 중 78.8%가 MRSA이다(김, 1999). 황색포도상구균에 대한 메티실린 내성은 우리나라 2차병원에서도 문제가 되고 3차병원에서는 황색포도상구균 대부분이 메티실린에 내성이 있다고 할 정도다.

나아가, Vancomycin에까지도 내성을 보이고, 이에 대해서는 치료할 수 있는 항생제가 아직 개발되지 않았다는 점에서 문제가 심각하다고 할 수 있다. 최근에는 Imipenem에도 내성인 균들이 발생하고 있는 실정이다(정, 1997).

항생제에 대한 과다한 사용은 병원균의 항생제에 대한 내성인자를 강화시키는 결과를 낳는다. 분리된 병원균 중 반수 이상이 이미 항생제에 대해 내성을 갖고 있어 항생제로 기관절개환자의 감염을 조절하기는 사실상 어려운 상황이다. 따라서, 앞으로는 항생제를 사용하는 감염예방보다는 내성을 막기 위한 항생제의 적절한 사용과 격리나 손위생과 같은 항생제 이외의 방법들이 강조되어야 할 것이다.

임상에서 감염을 통제하기 위해 항생제에만 의존하기보다는 무균술법을 통한 청결한 환경을 제공하고, 보다 효율적인 MRSA 감염예방관리를 위한 예방투자방법이 오히려 의료비 절감 및 의료의 질관리 면에서 매우 바람직한 방법으로 제시될 수 있고, 국가경제 및 생산성도 제고될 수 있으므로 이에 대한 새로운 의료정책 수립이 필요하다고 사료된다.

## 6. 결론 및 제언

본 연구는 기관절개술을 받은 환자의 기관절개부위에서 발견되는 포도상구균에 대해 povidone의 살균효과와 소독제 사용 횟수, 경과일수에 따른 변



화를 관찰하기 위해 2001년 1월 16일부터 2001년 2월 26일까지 D시내에 소재한 2개 종합병원의 신경외과 중환자실에 입원한 35명의 기관절개환자를 대상으로 하였으며 수집된 자료는 SAS를 이용하여 백분율, t-test로 분석하였다.

연구결과는 다음과 같다. 포도상구균에 대한 povidone의 살균효과는 농도와 시간에 관계없이 강하게 나타났다.

1일 1회 소독 후 경과 일수에 따른 포도상구균의 진행양상은 *Staphylococcus aureus*에서는 3일째부터 균이 검출되었고 6일째에 가장 많이 검출되었다. Coagulase negative *Staphylococcus*에서는 1일부터 3일까지는 거의 검출되지 않았으나, 4일째에 가장 많이 검출되었다.

소독횟수에 따른 균집락화 양상은 1일 1회 소독할 때보다 2회 소독시 황색포도상구균이 현저히 감소하였다.

항생제에 대한 *Staphylococcus aureus*와 Coagulase negative *Staphylococcus*의 내성검사를 한 결과 *Staphylococcus aureus*는 Methicillin에서 72.7%, Imipenem에서 63.6%가 내성을 나타냈으며, Coagulase negative *Staphylococcus*는 Methicillin에서 37.5%, Imipenem에서 12.5%가 내성을 나타내었고, Vancomycin에는 모두 내성을 나타내지 않았다.

이상의 본 연구결과로써 기관절개환자의 절개부위에 대한 철저한 소독을 통해 병원감염을 예방할 수 있는 기초자료가 될 수 있는 것으로 사료되며, 다음과 같은 제언을 하고자 한다.

앞으로 더 많은 소독제와 다양한 균종과의 관계에 대한 연구가 시행되어야 할 것이며, 모든 의료인은 철저한 병원감염예방에 힘써야 할 것이며, 또한 병원감염 예방과 간호 발전을 위한 소독전문 인력을 양성하여 활성화시키는 것이 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- 강문원(1992). 병원감염의 예방과 관리, 제44차 대한내과학회 추계학술대회 심포지움, 113-118.
- 김남이(1986). 문헌고찰을 통한 우리나라의 병원감염의 역학적 특성에 관한 연구, 한국역학회지, 8(1), 127-146.
- 김성민(1999). 포도구균 감염증, 성균관대학교 감염학 연수강좌, 69-91.
- 김순옥, 조수현(1997). 임상간호사의 병원감염관리에 대한 중요성 인지도, 실천정도 및 만족도에 관한 연구, 대한간호학회지 27(4), 765-776.
- 김용순 외 3인(1990). 병원감염예방지침에 대한 중요성 인지도 및 시행도 조사 연구, 감염, 22(3), 131-146.
- 김용순 외 5인(1996). 수술실 내에서 손씻기 시간과 소독제에 따른 살균효과 비교, 감염, 28(1), 41-49.
- 김은주(1995). 동맥카테터 삽입부위의 드레싱 교환에 따른 카테터 오염과 피부감염정도에 관한 연구, 고려대학교 대학원 석사학위논문.
- 김의중(1998). 소독제의 효과 평가, 병원감염관리, 3(2), 119-125.
- 김정순(1988). 병원감염 -역학과 관리의 실제, 수문사.
- 김준병 외 13인(1997). 1996년도 국내병원감염률 조사연구, 병원감염관리 2, 157-176.
- 김혜규 외 3인(1986). 기관절개술을 받은 환자의 기도 세균에 관한 고찰, 대한마취과학회지, 19(5), 493-498.
- 박명애(1991). 기관절개 환자의 캐뉼라에서 발견되는 균종에 대한 소독제의 살균효과에 관한 연구, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박숙자, 정운섭, 이삼열(1977). 임상 검사물에서 분리된 균주의 항생제 감수성, 대한병리학회지 11, 119-125.
- 배지현(1990). 병원감염관리 체계 및 미생물부의 역할, 감염, 22(4), 181-184.

- 배직현(1992). 병원감염관리체제 및 운영. 제44차 대한내과학회 추계학술대회 심포지움, 93-97.
- 배직현(1996). 의료질 향상에서의 병원감염관리의 중요성, 한국의료QA학회지, 4(1), 2-3.
- 석종성, 김현수, 김의중(1995). Bacteriokiller system에 의해 생성된 소독수의 살균효과, 감염, 27(6), 553-557.
- 손영희(1995). 병원감염관리에 대한 문헌적 고찰, 기본간호학회지, 2(2), 213-227.
- 송규남(1998). 상용 소독제의 살균력 및 균 소장 상태 검정, 대한간호, 37(2), 77-86.
- 송화식, 이윤제, 김우기(1972). 외과환자에 있어서의 기관절개술과 그 합병증, 중앙의학, 22(5), 525-527.
- 신현주(1995). 호흡기 관리 및 간호, 대한간호, 34(5), 26-33.
- 신형식 외 7인(1991). 원내 폐렴의 원인에 관한 연구, 감염, 23(3), 139-143.
- 안문성 외 3인(1982). 기관절개술에 관한 임상 통계적 고찰, 중앙의학, 43(6), 359-365.
- 양숙자, 최영희, 김문설(1989). 기관절개술 : 환자의 호흡기계 병원감염양상에 관한 연구, 대한간호학회지, 19(3), 240-248.
- 옥치석 외 7인(1994). 국내 살균소독제에 대한 효능 평가, 국립보건원보, 31(1), 60-71.
- 유계선 외 3인(1998). Benzalconium chloride액 오염에 의한 Burkholderia cepacia 위감염, 감염, 30(6), 545-551.
- 이강이(1977). Alcohol의 수종 소독약품의 피부소독 효과에 관한 실험적 연구, 충남대 석사학위논문.
- 이규만(1998). Tego-51의 바이러스 소독 효과, 병원감염관리, 3(2), 97-100.
- 이성은(1990). 감염관리간호사의 역할, 감염, 22(4), 1887-1990.
- 이성은(1992). 우리나라 병원감염의 현황과 효율적 관리 모형 개발에 관한 연구, 서울대학교 보건대학원 박사학위논문.
- 이성은(1993). 병원감염의 감시와 관리, 대한의학협회지, 36(10), 1159-1165.
- 이성은, 김정순(1986). 서울시내 1개 대학병원에서의 Nosocomial infection에 대한 역학적 조사, 한국역학회지, 8, 147-173.
- 이영선 외 6인(1999). 메치실린 내성 황색포도구균에 대한 분자역학조사, 국립보건원보, 36, 67-76.
- 이유미(1990). 무균적 객담 흡인 간호중재에 따른 기관절개술 환자의 호흡기계 병원감염에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 임윤희, 유광수(1998). 기관절개술 환자의 흡인시 사용하는 용액의 오염 수준 변화연구, 전북대학교 대학원 석사학위논문.
- 장보경(1990). 기관절개술 환자의 호흡기계 병원감염에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 정문현(1997). 예방적 항균제 사용, 대한의사협회지, 40(6), 713-719.
- 정인숙(1993). 1개 대학 병원의 병원감염 실태 및 환례 발견 방법간의 정확도 비교, 서울대학교 보건대학원 석사학위논문.
- 정재심(2000). 물 없이 사용하는 알콜 손소독제의 손에 대한 살균효과 비교 연구, 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 정희영(1981). 병원감염, 감염, 13(1), 67-74.
- 정희진, 진희정(1997). 병원폐렴 관리, 병원감염관리, 2(2), 217-226.
- 조환익 외 8인(1986). 병원에서 사용하는 각종 소독제의 살균효과에 관한 조사연구, 대한의학협회지, 29(10), 1115-1123.
- 진혜영, 광연식, 이위교(1999). 중환자실의 집중적인 감염관리 활동에 따른 MRSA 병원감염의 성공적 관리, 병원감염관리, 4(1), 7-16.

- 최강원(1984). 우리나라 병원감염 문제점, 대한병원협회지, 13(7-8), 134-136.
- 최영희(1984). 병원감염과 간호원의 역할. 대한간호, 23(4), 7-11.
- 황진미 외 4인(2000). Mycobacterium chelonae에 대한 12종 소독제의 살균효과 비교. 병원감염관리, 5(1), 1-8.
- Albanese, A. J.(1982). A Hassel-Free Guide to Suctioning a Tracheotomy. RN, April.
- Andrews, M. J & Pearson, F. C.(1971). Incidence and pathogenesis of tracheal injury following cuffed tube tracheostomy with assisted ventilation. Annals of Surgery, 173(2), 249-263.
- Arata, T. Murakame, T. Hirai, Y.(1993). Evaluation of povidone-iodine alcoholic solution for operative site disinfection. Postgrad Med J, 69(Suppl. 3), 93-96.
- Arola, M. K.(1981). Tracheotomy and its Complications. Annales Chirurgiae et Gynaecologiae. 70, pp.96-106.
- Bjerke, N. B. et al.(1992). Job analysis 1992, Infection Control Practitioner. A I I C., 21, 51-57.
- Bryant L. R. et. al.(1972). Interpretation of tracheal cultures in patients with intubation and mechanical ventilation. The American Surgeon, Oct., pp.537-541.
- Chevaller, J. Cremler, A.(1992). Comparative study on the antimicrobial effects of Endotracheal Intubation and Tracheotomy. An. I. Med, 70, Jan, 65-76.
- Craven D. E. Connolly, M. G. et al.(1982). Contamination if mechanical Ventilations with tubing changes every 24 or 48 hours. New England J Med, 306, 1505-1509.
- Dixon, R. E.(1983). Nosocomial Respiratory Infections. Infection control, 4(5), 376-381.
- Dixon, R. E.(1991). Historical Perspective, the landmark conference in 1980. Am J Med, 6s.
- Feely T. W. et al.(1975). Aerosol Polymyxin and Pneumonia in Seriously ill Patient. New England Journal of Med., 293-471.
- Frost, E. A.(1976). Tracing the Tracheostomy. Annual Otolaryngology, 85.
- Gotsman, M. S. Whitby, J. L.(1964). Thorax, 19, 89-95.
- Garner, J. S. & Favaro, M. S.(1986). CDC guideline for handwashing and hospital environmental control. 1985 Infect Control, 7, 231.
- Haley, R. W. et al.(1980). Study on the efficacy of nosocomial infection control. Am J Epidemiol, 111, 475-485.
- Haley RW TM Hooton, DH Culver, RC Stanley, TG Emori et al.(1981) Nosocomial infections in U.S. hospital, 1975-1976 ; Estimated frequency by selected characteristics of Patients. Am. J. Med. Vol. 70, April, 947-959.
- Hargiss, C. O.(1980). The Patient's Environment --Haven or Hazard. Nursing Clinics of North America, 15(4).
- Harkin-H.(1998). Tracheostomy management. Nursing Times, May, 94(21), 56-58.
- Harlid, R. Andersson, G. Frostell, C. G. et al.(1996). Respiratory tract colonization and infection in patients with chronic tracheostomy. Am-J-respir-crit care Med. 154(1), 124-129.
- Harris, R. B. & Hyman, R. B.(1984). Clean Vs. Sterile Tracheostomy care and level of pulmonary infection. Nursing research, March/April 33(2), 80-85.
- Jevons M. P.(1961). "Celbenin" --Resistant staphylococci. B M J, 1, 124-126.
- Johnson, J. T., Wagner, B. L. & Sigler, B. A.(1988). Disposable inner cannula tracheostomy tube : A prospective clinical trial. Otolaryngology-Head & Neck Surgery, Jul., 99(1), 83-84.

- Laforce, F. M.(1987). The Control of Infections in Hospitals ;1750-1950. Prevention and Control of nosocomial Infections edited by R. P. Wenzel, Williams & Wilkins.
- Lammers, R. L. Feurre, M. Callahan, M. L. Boone, T.(1990). Effect of povidone-iodine and saline soaking on Bacterial counts in Acute, Traumatic contaminated wounds. Ann Emerg-Med, Jun, 19(6), 709-714.
- Larson, E.(1970). Bacterial colonization of tracheal tubes of patients in a surgical intensive care unit, Nursing research, 19(2), 122-128.
- Lopchinsky, R. A.(1991). Tracheostomy complications. Head-Neck, March/April 13(2), 160-161.
- Lowy FD.(1998). Staphylococcus aureus infections. N Engl J Med, 339, 520-532.
- Mapp, C. S.(1988). Trach Care –Are you aware of all the dangers? Nursing, Jul., 18(7).
- Mackenzie, C. F.(1983). Compromises in the choice of orotracheal or nasotracheal intubation and tracheostomy. Heart & Lung, Jul., 18(7).
- Meade, J. W.(1961). Tracheostomy-its complications and their management. The New England Journal of Medicine, 265(11), 519-522.
- Meers, P. D. et al,(1981). Report on the national survey of infection in hospitals. J of hospital infection, 2 Supplement.
- Nahmias, A. J. & Eickhoff, T. C.(1961). Staphylococcal infections in hospitals. The New England Journal of Medicine, 265(2), 74-81.
- Iederman, M. S. & Ferranti R. D.(1984). Respiratory infection complicating long-term Tracheostomy. Chest, Jan. 85(1), 39-44.
- Pfaller M. A.(1991). Methicillin resistant Staphylococcus aureus, Implication for the 1990s and effective control measures. Am J Med. 91(S3B), 221-227.
- Reges, M.(1980). The Aerobic Gram-Negative Bacillary Pneumonias. Medical Clinics of North America, 64, 363-383.
- Reyes M.(1980). The aerobic Gram-Negative pneumonias. Medical Clinics of North America, Vol. 64, pp.363-383.
- Sacoor, N. Smith, I.(1993). Hypertonic saline solution as disinfectant. Lancet, Jan, 341(16), 182.
- Shell, G.(1980). Upper and Lower Respiratory Tract Infections. Nursing Clinics of North America, Dec., 15(4).
- Snow, J. B., preston, W. J.(1970). Dry Aseptic Method of Tracheostomy Care. Arch otolaryng, 92, 191-194.
- Stamm W.(1981). Nosocomial Infections : Etiologic Changes therapeutic challenges. Hospital Practice, Vol. 16 ; 75-88.
- Statuffer, J. L., Olson, D. E., Petty, T. L.(1981). Complications and Consequences of Endotracheal Intubation and Tracheostomy. Am. J. Med, 70, Jan. 65-76.
- Voss A, Milatovic D, Wallrauch-Schwarz C, Rosdahl VT, Braveny I.(1994). Methicillin-resistant Staphylococcus aureus in Europe. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 50-55.
- Wang, R. C. Perlman, P. W. Parnes, S. M.(1989). Near-fatal complications of complications of tracheostomy infections and their prevention. Head-Neck, Nov/Dec. 11, 528-533.