

병원감염과 간호원의 역할

최 영 희
(이대 간호대학장)

환자들의 허약 및 노약, 질병에 기인한 쇠약 상태는 저하된 건강상태와 더불어 한정된 공간 내에 밀도높게 수용된 환자로 하여금 병원환경으로부터 병원성 미생물의 전파를 용이하게 해준다. 또한 장시간에 걸친 수술이나 다양한 보조기구의 이용, 감염에 대한 신체적 저항력을 감소시키는 약제의 사용 등으로 환자는 건강인에 비해 병원내 감염에 대한 이환율이 높다.

병원내 감염(Hospital acquired infection or Nosocomial infection)의 발생은 Colebrook에 의하면 통제하에서 Hospital infection rate은 3.5%~15%로써 다양하다. 이런 Hospital infection의 10~20%는 공기감염에 의한 것이라고 보고되고 있다. 그의 직접감염에 의한 감염율 또한 높다. 미국의 경우 이미 1958년에 감염에 대한 자문위원회가 결성되었고 각 병원마다 감염감시 프로그램(Infection Surveillance Program)을 실시하여 병원감염율이 감소되었으나 우리나라의 경우 Infection Surveillance Program은 물론 병원감염에 대한 기초자료조차도 대체적으로 되어있지 않은 실정이다.

1800년경 대부분의 의과환자들은 수술후 감염 증으로 생명을 잃었는데 이때부터 병원의 의료원들은 병원환경내의 세균에 관심을 갖기 시작하여 미생물학에 대한 연구가 활발해지기 시작했다. 질병의 원인은 세균이라고 한 Pasteur의 이론은 Lister의 감염에 대한 Germ Theory가 증명되면서 의학계에 이용되기 시작하였는데 세균의 감염경로로써 Semmelweis는 세균과의 직접

접촉을 주장하였고, Lister는 공기전달을 생각하였다.

1854년 F. Nightingale은 Crimian 전쟁에서 감염에 대한 대책으로 환경적인 청결을 유지하여 전쟁 부상병들의 사망율을 크게 저하시켰고 이때 감염의 중요성을 확인하게 되었는데 그 당시에 부상군인의 1/4이 감염의 희생자가 되어있다. 1865년 Lister는 군을 억제하거나 사멸시킬 수 있는 항균화학약제를 연구하게 되었고 수술실에 석회산 소독을 실시하여 수술후 감염증을 감소시켰는데 이에 antisepses 개념이 발전되기에 이르렀으며, 이러한 것은 모든 환경청결에 대한 개념의 발달이라고 볼 수 있겠다. 이어 Bergman에 의해서 aseptic surgery에 대한 원리와 실체가 발전되기에 이르렀다. 병원의 환경청결이 이루어지기 시작한 이때부터 가난한 환자들을 위한 자선단체로써의 역할일변도에서부터 탈피하여 모든 사회계층의 질병을 치료하는 현대병원으로서의 역사가 시작되었다고 하겠다.

병원감염은 입원당시에는 감염증상이 나타나지 않으나 입원후에 감염증상이 나타나는 것을 말하며 입원시에 물론 잠재적 임상증상이 없다고 진단되었던 경우를 말한다. 이때 환자가 이미 가지고 있던 미생물이 저항력이 낮아진 환자에게 병원성을 발휘하여 질병을 일으키기도하고 교차감염이 일어나기도 한다. 이 교차감염의 원인균은 저항력이 저하되어 감염에 취약성이 높은 환자들이 모이는 병원에 존재하는 세균들로 이 세균들이 항생제에 대한 내성이 점차 강해지

□ 특집 : 병원감염

기 때문에 심각한 문제성을 제시하고 있다. 한편 환자 및 의료요원은 이런 병원성 미생물의 보유원(reservoir)이 되며, 또한 감염의 전달수단(mode of transmission), 보관자 및 감염원이 되어 병원내의 공기, 사용되는 용액, 가습기, 린넨, 환자의 옷 등의 여러 물품들을 오염시키게 된다. 병원성 미생물에 오염된 사람은 호흡, 기침, 재치기, 말하는것 및 활동을 통해 병원성 미생물을 공기중으로 방출시키며 특히 오염된 침구류는 많은 병원성 미생물을 공기중으로 방출시키게 된다.

환자를 치료하는 병원직원과 그들의 방문객의 병원감염과 또한 질환을 치료하기 위하여 입원한 환자가 이와같은 hospital acquired infection을 얻게 되는것은 환자 간호시에 부딪히게 되는 심각한 임상적 역학적인 문제로서 새로운 관심사가 되고있다. Nosocomial infection의 증가추세는 입원환자의 증가, 수술시간 연장, 고위험 환자 증가(신생아, 노인, 당뇨병 환자, 압환자, 이식수술 받는 환자, 개심술환자, 심한 손상환자, 화상환자, 항암요법 치료중인 환자, 스테로이드 복용중인 환자 등 신체적으로 저항력을 감소시키는 약물의 사용, 노인기환자에 대한 의과적 요법확대, 복합적인 진단절차와 치료 등으로 인하여 현대병원은 병원감염 기회가 높고 병원감염이 상존하고 있다하겠다. 또한 균의 침입은 1) arteriography와 같은 진단적 절차, 2) lower urinary tract catheterization, tracheotomy, intravenous therapy같은 치료적 절차, 3) immunosuppressin에 의한 저항력 감소, 4) host defense에 장애, 5) 수술후 1~3주 사이의 항생제에 대한 내성이 강한균이 신체내부의 정상균주에 대치됨으로써 오는 정상균주의 변화 등으로 병원감염의 발생 가능성은 증가한다.

병원이라는 곳은 감염에 민감한 환자들이 모인 병원균의 집합소로서 입원한 환자들은 병원감염에 대한 위험이 늘 뒤흔리고 있다. 질병을 치료받기 위하여 입원한 환자가 입원중에 이러한 병원성 미생물의 감염을 받게되는 것은 환자 간호에 있어서 매우 중요한 임상적인 문제라고

하지 않을 수가 없다.

1968~1969 Surveillance data에 의하면 신체 부위 별 감염분포는 42%는 비노기, 25%는 위과제, 16%는 호흡기, 5.8%는 피부, 3.8%는 혈관계 및 기타 6.2% 등이었다. 수술별로 본 wound infection을 보면 18.9% radical mastectomy 17.3% nephrectomy, 11.4% appendectomy, 10% 위와 장 수술이었다. 후속연구에서도 큰 변화를 보이지 않았다. 또한 seasonal incidence에서는 월별로 특이한 변화가 없음이 보고되고 있다.

균종별로 보면 Gram-negative infection이 가장 심각한 문제로 대두되고 있으며 미국의 병원감염의 50~70%가 이에 속한다(이런 현상은 미국뿐 아니라 아마 전세계적으로 그러한 현상을 나타낼 것이라고 주장되고 있다). Reiman의 의과적 균의 원인적 분류를 보면, 근래에 이르러서는 의과감염의 대부분이 mixed bacterial infection으로서 aerobic과 anaerobic, Gram-positive와 Gram-negative 양쪽을 다 나타낸다. 과거 15년간은 gram-negative bacilli와 fungi가 중요하게 대두되고 있다. 여러종류의 fungal 감염과 바이러스성 감염은 절진적으로 증가추세를 보이는데 이는 steroid사용, 면역 억제제의 사용, 복합항생제의 사용에 뒤따르는 결과이다.

수술환자의 병원감염에 대한 역학적 측면에 대한 이해는 효과적인 Surveillance를 위해서 필요하다. 과거 15년간 병원감염의 형태는 staphylococcus로부터 Gram-negative bacilli 그룹으로 바뀌었다. 이런 현상은 병원환경에서 staphylococcal control의 필요성이 없다는 뜻이 아니고 이에 부가하여 virus, fungi, protozoa를 열두에 뒤야한다는 뜻이다. 예를들어 화상 환자의 상처에 흔히 있었던 streptococcus는 staphylococcus aureus로 바뀌어가고 있으며 이는 다시 aerobic gram-negative bacilli(Pseudomonas를 포함하여)로 나타나고 있다. 인간은 환경에 있어서 staphylococcus의 주된 reservoir라고 볼수있으며 이는 신생아의 출생시에는 0%였던것이 출생 24시간에는 7%, 제 7 일에는 88%로 증가한다. 그러

므로 이균은 병원환경에 상존하고 있는것이나 병원이 아닌 성인을 대상으로 한 검사에서 그들의 비인강에 50%가 있었으며 그 중 5%는 항생제에 내성이 높았다. 반면 병원에서 인하는 성인대상에서는 이균이 40~60% 검출되었으며, 15~20%는 항생제에 내성이 높아서 큰 대조를 이룬다. 그러므로 병원직원에 대한 routine culture를 필요시에 태블직하다. 또한 피부염을 가지고 있는 직원들은 환자와의 접촉을 삼가해야 된다. Staphylococcus에 의한 감염은 오염되어 있는 환자 및 기타 사람으로부터 직접 전파되고 또한 저장래는 옷, 침대, 장난감 등이 source가 될 수 있다.

환경으로부터 균을 배제하기 위해서는 효과적인 유지판티 기술을 통해 깨끗이 해야한다. 인차적으로 균은 사람으로부터, 사람에게 의해서 전파되므로 환자 접촉 전후에 손씻는 것이 중요하고 특히 소독수로 씻는것이 좋다. 손을 씻을때는 Hexachlorophene 79, Isopropanol 58, Zephiran 등이 좋다.

인간은 Gram-negative균의 reservoir라고 할수 있는데 적절히 손을 씻으므로 그람 음성균(Pseudomonas 포함)의 감소가 가능하다. Indwelling urinary catheter는 그람 음성균의 감염을 유발할 수 있다. 53% gram-negative septicemia는 비노기에 그 균원을 두고있다. 이때의 통제방법은 closed drainage system이용, Foley bag으로부터 방광으로 소변을 역류시키지 않는 일, urethral meatus에 배인 씻고 항생제연고를 도말하여 감염을 지연시킬 수 있다. Intravenous line 역시 그람-음성, 그람-양성 및 fungal균의 균원이 된다. Respirator 등이 호흡기 오염의 reservoir가 되는데 한 연구에 의하면 84%가 오염되어 있는 것으로 보고되고 있다. 마취기구는 현재 심각한 오염문제를 야기시키는데 이는 멸균 소독이 어렵고 무균적 주의가 대단히 어렵기 때문이다.

Viral Hepatitis는 여러 물질과 오염된 피를 통해 균이 전달되며 incubation period때문에 더욱 심각하고 urine, sweats 등도 A,B type균을 전

달하게 된다.

1957년 조사에 의하면 혈류내 staphylococci로 감염된 환자가 1935년보다 4배가 많았으며 1947년보다는 2배가 많았다. 또한 1937년 이전에는 gram-negative bacilli가 드물었으나 staphylococci에 의한 감염을보다 더 증가추세를 보이고 있다고 지적하였다. 새로운 항생제의 투입에 따라서 Staphylococcus aureus의 증가율은 하강하였다.

491명의 감염에 대한 조사연구(57일간의)에서 McNamara는 16.3%의 병원감염율을 보고하였고 의과병실은 타병실의 2배의 발생율을 보였다. 감염이 흔히 오는 부위는 호흡기 39.2%, 상처 및 피부 27.8%, 비노기 24%였다. Gram-negative균에 의해서는 68.5%, Gram-positive균에 의해서는 16.4%였다. 그러나 아직도 S. aureus가 병원감염에 중요역할을 하고있다.

또한 Moist surface에는 pseudomonas infection이 흔히 발생한다.

비노기감염은 배뇨 및 방광에 기구삽입으로 인하여 생기며 gram-negative결사를중 53~55% 비노기에 균원에 의한다. Indwelling catheter삽입 96시간내에 세균노가 흔히 생기며 이때는 흔히 streptococci, 특히 enterococci, gram-negative bacilli 등이다.

위장염은 Salmonellae에 의하며, staphylococcus aureus는 36% 정도로 상처감염시 흔히온다. 호흡기 감염에는 배양시 pseudomonas aeruginosa가 많고 기관절개시에 감염원에도 pseudomonas aeruginosa가 많다. 흔히 사용하는 기구인 Humidifier, Endotracheal tube, tracheotomy tube 등에 대한 관리를 철저히 해야 한다. Blood stream infection은 병원감염중 가장 중요한 것으로 세균의 혈관내 주입이라고 볼 수 있다. Septicemia가 오염된 수액, 감염된 정맥부위 등에 의해 야기된다. 계속적인 정맥수액 주입은 수술 후 감염을 야기시킨다. 72시간 이상의 정맥내 catheter주입 환자의 70%가 thrombophlebitis나 acute cellulitis를 유발하여 발열, 불편감 등을 유발하며 3rd-day syndrome인 gram-negative septicemia를 일으킨다.

특집 : 병원감염

병원감염은 그에 상응하는 경제적 손실을 갖기이며 병원감염으로 인한 비용은 대단히 막대해서 1968~1969의 1년간 Nurse Epidemiologist에 의해 감염의 증거를 찾기위한 환자의 기록지를 조사 검토한 연구에 의하면 환자가 감염이 있으면 기록지에 기록해야될에도 불구하고 간호 기록지에 기록이 없었다. Swartz에 의하면 병원의 감염은 많은 경제적 손실을 요하며 Indirect cost로서 개인이 일할 수 없기 때문에 오는 비용과 감염에 의해 야기된 환자의 입금의 감소를 들수있고 무형의 비용으로서 cost of pain, cost of isolation, cost of discomfort, 기타 숨겨진 지출 등이 있고 Direct cost에는 병실비, 의사진료비, 감염통제에 따라오는 비용 등으로서 비병원 감염시 체원기간 11.61 days와 병원감염 재원기간 35.48 days 사이에는 1% level에서 유의성이 있었다. 병원감염은 점점 의료인의 Malpractice와 법적문제를 증대시킬 가능성이 높다.

감염통제의 시도로서 Smylie 등은 수술환자를 환기 장치가 되어있는 병동으로 옮김으로써 자연환기에 의한 병동에서보다 55%의 낮은 감염율을 보였다고 했으며 수술후의 수술상처 감염은 수술중인 수술실 내의 공기오염 상태와 밀접한 관계가 있다는 보고가 있다. 이와같은 사실로 보아 병원공기오염에 대한 관리는 병원 환경 위생상 중요한 의의를 가지므로 병원내 공기오염에 대한 새로운 인식과 함께 새로운 측면에서의 병원환경 관리가 이루어져야 할 것이다. 즉 이러한 오염의 보유자가 되는 사탄을 차단하기 위해서는 환자의 보호자, 분병객의 제한과 병동에서 실제적 보균원이 되는 감염된 침구류의 철저한 위생관리가 필요한데 즉 린넨, 침구류 등의 세탁시에는 mineral oil emulsion으로 처리하고, 자주 바꾸어주는 것이 바람직하다고 생각한다. 코도로 발달된 항생제의 치료가 증상을 멈추게 할 수는 있으나 감염까지는 멈추게 할 수 없으므로 병원 의료직원은 감염을 초기에 예방할 수 있는 방법을 모색해야 할 것이다. 감염의 초기예방을 위해서는 각 병원마다 Infection Surveillance System을 두어야 하는데 미국에서

는 이미 1958년부터 Infection Surveillance System이 만들어져 hospital acquired infection을 감소시켜 왔다. 이러한 Infection Surveillance Program의 일차적인 목표는 환자에 대한 간호의 증진으로, 이 계획이 수행되기 위해서는 감염관리간호원(Infection Control Nurse), 명실서기등의 요원이 고용되어 hospital acquired infection을 최소한으로 줄이는 것을 주요활동으로 하며, hospital acquired infection에 대한 병원정책을 결정하고 병원정책이 잘 수행되어가고 있는가를 확인하는 등 감독, 정책발전, 교육등의 활동을 해야 할 것이다. 이와같은 병원감염에 대한 효과적인 Surveillance Program으로, 환경내에 생기는 nosocomial infection의 원인을 확인할 수 있으며 병원전체와 각 부서별 nosocomial infection의 상태는 물론 원인을 신속히 인지할 수 있으며 병원직원들이 병원위생에 대한 기본요소에 세심한 관찰과 필요성을 계속적으로 강조하여 입원으로 생기는 hospital acquired infection을 감소시켜 나갈 수 있으리라 생각한다. 그러므로 Infection Surveillance Program을 마련하는 것이 시급하며 이 Infection Surveillance Program에서는 먼저 환자와 의료요원에 대한 감염보고와 현행되고 있는 aseptic technique의 검토, 기본적인 병원 위생상태의 관찰 및 의료요원을 대상으로 Nosocomial Infection에 대한 교육을 조속히 시행해야 할 것으로 사료된다. 간호원의 감염통제 역할에 적합한 명칭으로서는 전문간호사로서 Infection Control Nurse, 또는 Nurse Epidemiologist 등으로 불리우는 전문간호원 제도가 있다. 간호실제에 대한 역학의 적용이 점점 확장되고 있으며 정련되고 있다. N.E.의 책임 역시 병원이나 지역에서 확장되고 있어 대학병원 같은 큰 기관에서의 N.E.의 업무는 4가지 차원으로 나누어 생각해 볼수 있다. 계속적인 감시 체제, 직원 건강의 유지, 감염성 질환의 즉각적 보고 및 Refer, 즉각적이고 집요한 추적 관리등이 중요하다.

따라서 감염통제간호원은 감염통제 위원회의 일원으로서 책임의사와의 밀접한 관계를 갖이고

환자와 의료인 및 나아가 전직원과 방문객을 병원감염으로부터 보호해야 할 것이다. 다시 요약하면 감염통제 위원회의 임무는 감염의 예방, 통제, 감시 및 보고로서 이를 위해

- 1) I.C.C.를 구성한다.
- 2) 위생 및 무균기준의 개발, 평가 및 이것을 서면화한다.
- 3) 실제적으로 체계를 세워보고, 평가, 기록의 보관을 한다.
- 4) 감염된 환자의 격리시설 마련
- 5) 내과적 무균법의 서면화
- 6) 세균검사 활동
- 7) 음식의 오염에 대한 적절한 처치 등이다.

감염 간호원의 임무로서는

- 1) I.C.C.의 하나의 요원으로서 병원감염을 찾아내고 기록한다(환자발견).
- 2) 감염통제 위원회에 보고하기 위하여 병원 감염을 분석한다.
- 3) 감염통제 방법을 개발하고 적용한다.
- 4) 감염예방 및 통제에 관련하여 병원내 간호원의 재교육 프로그램을 개발하여 정기적으로 실시한다.
- 5) 정맥주입법, 캐테터치치, Inhalation, anes-

thesia에 관련되는 기구를 포함해서 환경적 청결을 항상 재검토한다.

- 6) 세균학적인 계속적 확인을 통해 질적간호를 유지한다.

Reference

1. American College of Surgeons, Manual on Control of Infection in Surgical Patients, J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 1976.
2. Chavigny, K.H., Nurse Epidemiologist in the Hospital, A.J.M., Vol. 75, N. 4, 1975.
3. McNamara, J.J., et. al.: A Study of the Bacteriologic Patterns of Hospital Infections, Annals of Internal Medicine, vol. 66, No. 3, pp.480~488. March, 1967.
4. Nadolny, M.D., Infection Control in Hospitals, A.J.N., March 1980. N. 4, 1975.
5. Smylie, H. G. et. al.: Ward design in relation to postoperative wound infections, Part 1, British M.J., vol. 1, No. 67, 1971.
6. 최영희 외, 병원내 감염에 영향을 미치는 공기 오염 상태에 대한 조사연구, 대한간호학회지, vol. 12, No. 1, 1982.
7. 대한병원협회, 병원의 감염관리, 1984.