

# 泌尿器 感染의 豫防

DELORES SANTORA

<서울의대간호학과> 이 은 옥 역

Catheter에 기인되어 發生하는 感染을 어떻게 막을 수 있을까? 導尿하기 전에 尿道를 세척하고, 항생제가 포함된 윤활유를 catheter에 바르고, 배설된 소변 자체를 소독하며, 계속 배뇨시켜야 할 때에는 폐쇄배뇨장치를 利用하여야 한다.

Sulfonamide와 抗生劑가 發見된 이래 수개년 동안 의사들이 병원에서 얻는 感染을 예방하거나 치료하기 위해 이들 약품을 남용해 왔다. 드디어 人間이 病原性 細菌을 정복한 셈이 되었다.

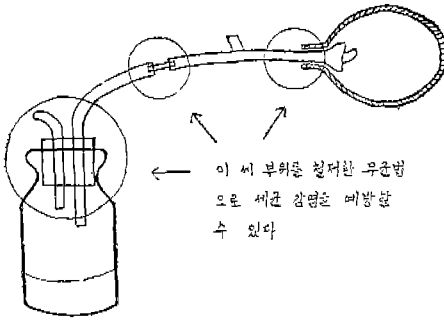
그러나 불행하게도 병원 직원들은 결과적으로 철저한 무균적 취급법을 소홀히 하는 경향이 생기게 되었다. 간호원들이 환자를 취급한 후에 손을 씻지 않고 다른 환자를 간호하는 일도 흔히 볼 수 있으며, 의사들도 역시 깨끗하지 않은 붕대, 고무관, 환자의 침구를 만지고도 손을 씻지 않고 계속 회진하는 것을 볼 수 있다. 그러나 이와 같이 藥으로 만족할 만한 효과를 얻던 시대는 짧아 지므로 부터 10여년 전으로 그 종지

부를 찍고 그 때부터는 抗生劑에 대해 強한 耐性을 지닌 포도상구균 및 gram 음성균이 나타나기 시작했다.

그러므로 병원에서 얻는 감염은 다시 발견되기 시작하여 産科에서는 포도상구균에 의한 감염, 외과환자의 창구에서는 포도상구균에 의한 腐敗症, 상기도 상부 소화기 계통 및 비뇨기 계통에는 “그람”음성균에 의한 감염을 볼 수 있게 되었다.

이와같은 사실은 Florence Nightingale이 말한 “병원에서 제일 要求되는 것은 환자에게 절대로 害를 주지 않는 것이다”라는 사실을 인정하는 양심적인 의사나 간호원들에게 경종을 울린 것이 되었다.

지난 10여년간 학자들은 indwelling catheter를 삽입한 女子 환자에 있어서의 泌尿器感染에 對해 상당한 관심을 모으고 있다. 이런 모양의 感染은 알지 못하는 사이에 發生하여 차츰 진행하면서 심한 감염으로 발전한다. 이는 철저한 무균 처치법에 의해 현저하게 그 감염률을 줄일 수 있는 감염의 한 좋은 예이며 간호원



들이 이 감염을 막기 위해 할 수 있는 가장 초보적인 책임감만 지키면 얼마든지 예방이 가능한 감염이다.

어떻게 하여 이와같은 감염이 발생하고 또한 어떤 방법으로 예방할 것인가 하는 데 대한 것을 다시 한번 관찰하므로써 병원에서 자주 여자환자에게 indwelling catheter를 삽입하는 간호원에게 도움을 줄 수 있을 것이다.

### 정해진 용어

여러 학자들의 연구과정을 재검토해 나가는 동안에 나오는 “菌尿”란 말은 한가지 病原性菌이 매 ml 마다 100,000 혹은 이상의 細菌集落(colony)를 형성한 것을 의미한다. “감염률”은 소변배양 결과 菌尿를 보이는 환자에 대한 감염환자의 percentage로 표시된다. 다른 특별한 기록이 없는 한 여기에서 “환자”라고 말한 것은 indwelling catheter를 꽂고 있는 여자 환자를 의미하며 그 모두가 indwelling catheter를 삽입하

기 전에는 전혀 소변에서 세균을 볼 수 없던 환자이다. “병원에서 얻은 감염”이란 말은 그 환자가 입원 당시에는 발견할 수 없었고 입원 후에 나타난 감염을 말하며 임상적으로 진단해 보았을 때 입원 당시 잠복기에 있었던 것으로 믿어지지 않는 질환을 의미한다.

### 細菌의 移轉

Indwelling catheter를 삽입하고 있는 여자환자는 세균이 세가지 통로를 통해 방광에 이르게 된다.

첫째로 E. coli와 같은 세균은 尿道를 통해 그보다 2cm 깊이에 있는 방광에 쉽게 이를 수 있다. 지금 보통 시행하고 있는 외음부 소독 방법으로서로는 尿道에 있는 세균까지 죽일 수는 없다. 이와같이 尿道에 있을 수 있는 세균을 죽이지 않으면 catheter삽입시에 이 세균이 방광내로 들어가게 된다. 이와같은 감염방법이 비뇨기 감염의 약 20%를 차지한다.

둘째로 세균이 배뇨관의 끝에서부터 catheter의 내벽을 통하여 방광내로 이전하는 수가 있다. 氣泡가 catheter를 통해 상부로 올라올 때 세균을 함께 운반할 수 있으며 특히 고여 있는 소변에서는 더욱 심하다. Stanford 대학에서 인공노관을 사용하여 실험한 결과 소변배설량이 시 간당 25cc 이하인 환자에서는 77%

의 세균이 방광내로 올라갈 수 있다는 것을 Weyrauch씨와 Bassitt씨가 발견했다. 시간당 소변배설량이 25 cc 이상일 때는 단지 10%정도 밖에 상승하지 않는다. 이와같은 사실은 배뇨관의 끝부분을 용기에서의 소변의 높이보다 높이 위치하도록 두어야 한다는 것을 나타낸다.

세째로 Havard Medical School의 Kass씨와 Schneiderman씨는 indwelling catheter와 尿道절막 사이에 아주 좁고 늘 분비물이 차 있는 틈을 통해 감염되는 것을 연구 발표했다. 이 틈에는 膿性粘液의 삼출물이 차 있어 세균이 노도 외부에서 부터 내부로 침입할 때 좋은 배지가 된다.

### 원인균

Gram 음성균 즉 *Escherichia Coli*, *Klebsiella Aerobacter*, *Pseudomonas Aeruginosa* 그리고 *proteus species* 등이 전비뇨기 감염의 거의 80~90%를 차지한다. 마지막의 두가지 균은 가장 치료하기 힘들고 *pseudomonas*는 비노기와 병실에서 볼 수 있는 가장 흔한 세균이다. *Pseudomonas aeruginosa*를 가장 많이 발견할 수 있는 곳은 병원 내부이다. 즉 수도꼭지, 세면대, 냉장고, 변기, 물통 심지어는 비누 담는 그릇 까지도 이 세균에 오염되어 있는 것을 발견할 수가 있다.

반면에 *E. coli*, *Proteus species* 그리고 *Klebsiella Aerobacter*는 腸丙나 회음부에서 정상적으로 발견되는 균이다. 이들 균은 손상받은 노도의 조직과 친화력이 강하다. 그런데 이와같은 조직의 손상은 catheter를 억지로 삽입할 때 그 결과로 나타낼 수 있는 것이다. *Klebsiella*도 역시 수건, 문손잡이, 의자, 검사물 용기의 주둥이, 깨끗이 씻은 변기, 병원직원의 손, 이마 등에서 발견된다. 철저히 무균적 처치법을 따르면 indwelling catheter를 꽂고 있는 환자가 비노기감염을 일으킬 가능성이 적어진다는 사실에 비추어 볼 때 언제나 무균술을 강조하게 된다.

나머지 10~20%의 비노기감염 중 *streptococcus fecalis*와 *staphylococcus aureus*가 5~10%를 차지하며 결핵균이 나머지 5~10%를 차지한다.

비노기감염의 病因學的 기전에 있어서 시간적인 요소도 간주되어야 한다. 이것은 California대학의 Cox씨와 Hinman씨의 연구에 의해 발표되었다. 그들은 처음에 indwelling catheter 삽입한 80명의 환자에서 조사한 결과, 비교적 낮은 감염률을 나타냈다. (이 실험에서는 소변 때 ml 당 500이나 그 이상의 세균이 있을 때를 菌尿로 정했다) 그러나 catheter를 삽입하고 있는 시간이 길어질수록 감염률도 증가하는 것을 볼 수 있었다. Catheter를 36시간 동안 삽입

했던 환자는 20%의 감염률을 보였으며 이에 비하여 72시간 동안 삽입했던 환자는 45%의 감염률을 볼 수 있었다. 그들은 72시간 까지만 연구했지만 이것에 의해 다른 학자들이 72~96시간이 가장 높은 감염률을 보인다고 보고했다.

### 개방적 배뇨

문헌에서 취급되고 있는 개방적 배뇨법은 간호원들에게 그리 생소한 방법은 아니다. 이때도 표준형의 소독된 Foley catheter를 사용하며 이는 소변이 나오는 구멍과 공기가 들어가는 구멍이 있다. 이 catheter의 끝은 멸균된 고무관과 연결시키고 이는 또 환자 침대 밑에 놓여 있는 소독되지는 않았으나 깨끗하게 씻은 병에 연결시켜 소변이 이곳에 모이게 한다. 이 병에는 뚜껑을 덮지 않고 그곳을 통해 공기가 드나들게 한다. Plastic bag의 상부 한쪽 모퉁이를 잘라서 개방적 배뇨를 위해 쓸 때는 개방적 배뇨의 특징이 그리 나타나지 않는다. 이것은 또 하나의 다른 개방적 배뇨법이라 할 수 있다.

항생제를 전신적으로 투여하지 않고 개방적 배뇨법을 사용하는 환자에서 배뇨 시작후 48~49시간 안에 감염되는율이 일반적으로 85~100%에 이른다고 보고되었다. 개방적 배뇨법을 쓰고 있는 환자에서 전신적으로 항생제를 투여한다고 해도 chloramphenicol 사용한 환자는 감

염률이 80%, penicillin과 streptomycin을 사용한 환자는 70%의 감염률을 나타냈다고 지적하고 있다.

### 폐쇄배뇨

폐쇄배뇨법에 있어서 (대부분의 학자들이 이 방법을 지지하고 있다) catheter를 방광 내에 삽입한 후에는 소독된 고무관에, 이 고무관은 또한 소독된 병에 연결하여 공기가 드나들 수 있는 통로만 조그만 tube으로 만들어 놓고 완전히 병을 뚜껑으로 막아 하나의 밀폐된 회로를 만드는 것이다. 병 밑에 방부제를 넣어 두면 지 병속의 공기가 외부로 통하는 때 통에 솜으로 여과장치를 하던지 하던 주위 대기로 부터의 세균은 노도로 들어가지 못하게 막을 수 있을 것이다.

병에 질차로 소변이 차더라도 병 밑에 미리 40% formaldehyde 100 ml 정도를 넣어 두면 소변을 무균적인 상태로 유지시킬 수 있을 것이다. 병에 이와같은 방부제를 넣어 두지 않는다면 세균은 개방된 병 속에서 보다 폐쇄된 병속에서 더 잘 증식한다. 환자가 離床할 때도 배뇨관을 병에서 떼지 말고 환자와 함께 가지고 다니게 한다. 병이 가득차서 비울 때도 무균적 방법을 사용해야 한다. 소변검사를 위해 검사물을 채취할 때 방부역을 catheter의 一部 부분에 쥘하고 그 부위에 바늘을 찔러 마취 채혈할 때와 마찬가지로 한다.

또한 개별적으로 3차에 걸쳐 연구

한 결과 폐쇄배뇨법을 쓰고 있는 환자의 감염률은 28~38%에 이른다. 이는 개방적 배뇨법을 사용한 환자에서 보다 현저히 낮은 비율이다.

### 더욱 주의해야 할 점

두 연구단체에서 이 폐쇄배뇨법에 다 주의점을 더 첨가했다. 즉 Foley catheter에다 직경 2 inch, 두께 1 inch 되는 둥근 plastic pad을 끼어 이를 전부 멸균소독한다. 그리고 catheter를 삽입하고 balloon을 부풀린 후 이 plastic pad을 바깥 外尿道쪽으로 밀어 올려 尿道內에 들어간 catheter가 들락날락하지 못하게 한다. 이 pad은 하루에 2회씩 chlorhexidine obstetric cream으로 축여 외부로부터의 감염을 막는 장벽의 역할을 하게 한다. 이와같은 방법을 사용함으로써 배뇨기간 동안의 감염률은 17%로 줄어 들었다.

Martin씨와 Bookrajian씨에 의해 20%정도까지 감염률을 감소시킨 또 하나의 방법이 제창되었다. 그들은 0.25%의 초산으로 계속 방광을 세척하기 위해 Y-tube를 사용했다. 이 초산은 pH 5.0에서 균의 증식을 막는 역할을 가장 활발히 한다. Kass씨와 Sossen씨는 역시 초산액을 사용하여 10%의 감염률을 보았다고 발표했다. 그들은 역시 전기를 사용하여 간헐적으로 배뇨하게 하는 장치를 사용했고 이는 방광에서 나오는 소변량을 조절하여 catheter를

제거할 후에 올 수 있는 방광수축을 예방하는데 상당히 효과가 있는 장치이다.

마지막으로 Martin씨와 Bookrajian씨는 초산액 대신에 희석된 neomycin과 polymyxin으로 계속 방광을 세척하므로써 감염률을 0%로 감소시킬 수 있었다. 그러나 이들 환자는 평균 27일동안 catheter를 삽입하고 있었다. 이와 비슷하게 Yale 대학에서도 같은 방법의 방광세척을 했고 catheter 삽입시일만 5-9일로 연장된 환자에서 연구한 결과 감염률은 22%로 나타났다. 방광세척을 하더라도 배뇨기일이 10일 이상인 때에는 감염률이 67%로 증가되는 것을 발견할 수 있었다.

### 다른 임상적 고찰

지금까지 인용한 바와 같은 방법만큼 효과적으로 감염률을 감소시킨 방법도 아직까지 보고되지 않고 있다. 그런데 이들 방법은 주로 세균이 방광내에 침입한 후에 되도록 빨리 이들 세균을 제거하기 위해 사용된 것들이다. 다른 학자들은 세균이 방광내에 침입하기 전에 침입을 예방하는 방안을 모색해 왔다. 즉 catheter 삽입 전에 polymyxin B나 mycitracin연고(단순한 멸균 윤활유 대신에)를 catheter에 바르고 사용하면 감염률이 64~68%로 줄어든다는 것이 개별적인 2회의 연구에 의해 밝혀졌다. 이는 단순히 멸균윤활유

를 사용하면 그 감염률이 96~100% 인 것에 대조되는 현상이다. 또한 소독제인 동시에 殺菌劑 (fungicidal agent)의 역할을 하는 tetramethylthiuramdisulphide (Thiram, Arasan-75, Thiramad)에 담긴 catheter를 사용하면 감염률이 16%로 감소되는 것도 발견되었다.

### 간호원과의 관련성

이와같은 임상조건은 여러가지로 간호행위와 관련성이 있다. 그들 중 가장 중요한 것은 간호원들이 indwelling catheter를 꽂고 있는 환자를 간호할 때 세밀하게 무균법을 지켜야 할 그들의 책임을 이해하는 것이다. 철저히 무균적 방법을 따르지 않고 되는대로 한 연후에 항생제로 무마시키려는 것은 이제는 더 이상의 존할 수 없는 방법이다. 각각의 간호원, 보조원마다 그 표준을 정할수 없다는 이유로 "catheter team"을 만들어 이들을 이용하는 것은 병원 직원들의 슬픈 호소이다. 병원직원에게 병균에 대한 개념과, 그들이 indwelling catheter를 갖고 있는 환자를 간호할 때 엄격히 무균술을 지켜야 한다는 것을 재교육 시키는 것이 불가능할 리가 없다.

간호행위와 관련된 또하나의 문제는 indwelling catheter에 관해 지금까지 사용해온 방법을 재검토할 필요가 있다는 것이다.

1. 폐쇄배뇨법을 사용해야 하며 그

렇게 하므로써 catheter에서부터 소변받는 병에 이르기까지 완전히 하나의 멸균된 회로로 취급되어야 한다.

2. 40% formaldehyde와 같은 방부제를 소변용기에 넣어 소변이 고여 있어도 그곳에서 세균이 증식하지 못하게 해야 한다.

3. 환자가 離床할 수 있다면 단단한 소변용기를 사용해야 한다. 단일 압착될 수 있는 plastic bag을 사용하면 그 속에 있던 소변이 방광내로 역류할 우려성이 늘 있으며 아직까지는 방광 점막에 손상을 주지 않는 훌륭한 방부제를 발견하지 못하고 있기 때문이다.

4. 폐쇄배뇨법을 쓸 때도 세균침입구 세균대를 막아야 한다. 즉 尿道와 尿道入口, catheter와 고무관의 연결부위, 그리고 배뇨관의 끝부분이다.

### 導 尿

학자들 중에는 도뇨하기 전에 尿道口를 hexachlorophene과 같은 살균제로 씻고 또 1:1000으로 희석한 benzalkonium chloride solution (zephiran)으로 세척하는 절차도 포함시킨다. Hexachlorophene이 gram 양성구균 보다 gram 음성구균에 대해 낮은 살균력을 가졌지만 이것으로 만든 비누가 현재 사용되고 있는 비누 중에 가장 좋은 비누로 알려져 있기 때문에 이를 사용한다.

다음에는 1:1000으로 희석한 Zephiran 1 oz로 尿道를 조심스럽게 세척해 내는 것이다. 소독된 asepto syringe를 뇨도 의부에서 3/4 inch쯤 넣고 세척한다. 그 대신 항세균성 뇨도윤활유(Lubasporin, Lubraseptic)를 사용할 수도 있다. 완전소독한 plastic tip이 달린 조그마한 tube내에 이 항세균성 윤활유를 넣은 후 뇨도에 넣고 약을 도포해야 할 부위에 tip이 이르렀을 때 나사를 틀면 약이 나오게 되어 있는 것이다.

다음에는 polymyxin B나 mycitracin 연고를 바른 catheter를 조심스럽게 뇨도 내에 넣는다. 導尿의 목적을 달성할 수 있는 중에서 가장 작은 size의 catheter를 사용해야 한다.

적어도 하루에 2회씩 뇨도입구와 그 근처의 catheter를 1:1000으로 희석한 Zephiran으로 세척해야 하며 이렇게 하여 모든 이물의 침입을 예방할 수 있다.

만일 방광내 세척이 필요한 경우에는 꼭 폐쇄배뇨법을 사용하는 것이 가장 좋다. 만일 폐쇄배뇨법을 사용할 수 없고 세척을 위해 tube과 catheter의 연결부위를 떼야 한다면 그 연결부위는 완전소독 부위로 취급되어야 하고 고무관을 catheter에서 빼기 전에 70% ethyl alcohol로 소독해야 한다. 만일 부주의하여 catheter와 고무관을 연결한 곳이 빠졌다면 catheter의 끝은 alcohol로 철저히 닦고 고무관은 새로 소독

할 것을 가져다 연결하여야 한다.

만일 고무관이 방광 위치보다 상부에 있다거나 고무관 자체가 너무 길어 소변이 오ते 고무관 내에 침체해 있을 때 반드시 上行感染(ascending infection)을 일으키게 된다는 사실을 언제나 염두에 두어야 한다. 소변 받는 병은 소변이 배뇨관 끝의 높이까지 차기 전에 소독된 병과 바꾸어야 한다.

간호원은 항상 환자에게 물을 권하여 다량의 물을 마시도록 강조해야 한다. 生體外 실험을 통해 농축된 소변은 식균작용이 왕성치 못하고 희석된 소변은 왕성하다는 것, 소변배설량과 감염률과는 밀접한 관계가 있다는 것을 알아냈기 때문에 강제로 환자에게 수분을 많이 섭취시키는 것을 강조하게 되었다. Yale 대학의 Andriole씨와 Epstein씨는 동물실험에서 이뇨제를 사용하드르씨 비뇨기 감염을 예방 내지는 상당히 완화시킬 수 있다는 것을 증명했다.

전반적인 것을 요약해 보면, 지난 10여년간 입원환자 중 indwelling catheter를 꽂고 있는 여자 환자에 병원에서 얻는 菌尿의 출현률이 현저하게 상승했다. 그러나 어떻게 하여 그리고 어디에서부터 그런 감염이 발달하는지를 이해하고 많은 학자들이 주장하고 있는 방법을 적용해 보드르씨 이와같은 문제의 해결방법을 찾아낼 수 있을 것이다.

<p. 790~794 April A. J. N.>