

주요개념 : 소변채집방법, 요도구 소독, 요도구 비소독, 첫뇨, 중간뇨, 오염율

여성에서 소변채집방법에 따른 소변검체의 오염율 비교

정 인 숙* · 양 만 길* · 오 향 순**

I. 서 론

1. 연구의 필요성

소변검사는 비뇨기계 질환의 진단 및 질병의 치료 과정을 파악하기 위해서 자주 행해지고 있는 검사로 일반혈액검사와 함께 가장 흔히 실시되는 검사이다. 다른 검사에서처럼 소변검사에서도 정확한 결과를 얻기 위해서는 우선적으로 올바르게 소변을 모으는 것이 중요하며 특히 감염여부를 스크리닝하기 위한 세균학적 검사에서는 소변을 받는 과정에서의 세균 오염율을 줄일 수 있어야 한다.

소변검사에 필요한 소변을 채집하는 방법은 환자의 상태, 연령, 검사목적 등에 따라 다양하며 대표적인 것으로는 첫째 인위적으로 도뇨관을 삽입하거나 삽입된 도뇨관으로부터 소변을 받는 방법, 둘째 첫 얼마간의 소변을 버리고 중간에 해당하는 소변(중간뇨)을 받는 방법, 셋째 뇨가 나오면서 요도구 및 그 주위로부터 오염될 수 있기 때문에 그 부위를 소독액이나 멸균증류수를 묻힌 솜으로 닦은 다음 중간뇨를 받는 방법 등이 있다(안 등, 1995).

위의 3가지 방법 중 1958년 이전에는 여성의 소

변 배양 및 민감도를 알기 위해 소변을 받는 경우 요도관을 이용하는 것이 일반적이었다. 이후 예일대의대 교수였던 Paul. Beeson은 "The case against the catheter"라는 저서에서 요도관 삽입에 따른 위험성에 대해 제시하면서 세균학적인 연구를 위해 소변을 모으는 것이라면 적절한 방법에 의한 청결뇨(clean-voided urine)만으로도 충분하다고 보고함으로써 요도관을 삽입하여 소변을 모으는 방법은 제한적으로 이용되고 있다. 다만 어떤 방법으로 얻어진 소변을 청결뇨라고 할 것인지에 대한 명확한 개념정의가 없으며 여성의 경우 그 해부학적 특성으로 인해 소변의 오염가능성이 더 높아 소변채집방법 - 첫뇨와 중간뇨, 요도구 소독후의 소변검체와 소독하지 않은 경우의 소변검체에 따른 오염율 조사연구가 여러 차례 있어왔다. 특히 요도구 주변을 소독하는 경우 환자에 다소 불편감을 줄 뿐 아니라 간호시간도 증가시키고, 소독에 따른 추가비용지불과 같은 문제점이 있어 요도구 주변을 소독하지 않고 단지 중간뇨만을 받는 방법과 요도구 주변을 소독한 후 소변을 받는 방법의 오염도 차이에 대한 연구도 시도되어왔다.

이러한 연구에 따르면 첫뇨에 비해서는 중간뇨의

* 서울대학교병원 임상의학연구소

** 서울대학교병원 감염관리실

오염율이 낮다는 데에 대해서는 대부분이 동일한 결과를 보고하고 있지만 요도구 주변을 소독하는 경우와 그렇지 않은 경우에 대해서는 서로 의견이 분분하다. Immergut, Gilbert & Frensilli(1981)는 생식기 주변을 비누나 세제로 씻고, 쪼그리고 앉아서 소변을 받도록 하는 방법이 요도구를 청결히 하여 소변이 나오는 도중 주변 조직으로부터 오염이 되어 검사가 잘못되는 가능성을 줄여주는 것으로 보고 있다. 이에 비해 상당수의 연구에서는 단순히 중간뇨만을 받은 경우와 요도구를 소독한 후 소변을 받은 경우 남성은 물론 여성에서 두 방법간 소변검체내 균오염율에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다(Leisure, et al., 1993; Lipsky, et al., 1984; Lohr, et al., 1986, 1989; Prandoni, et al., 1996).

한편 국내에서는 이에 대한 연구가 매우 제한적이며 안 등(1995)이 국내 S종합병원의 입원환자를 대상으로 한 연구에 따르면 여성에 있어 소독법으로 얻어진 소변에서 추정요로감염 및 뇨배양의 가양성율이 유의하게 감소함을 보이면서 요도구를 반드시 소독한 후 소변 검체를 받도록 권장하였다. 이 연구가 동일한 환자에게 두 가지 방법을 모두 적용하여 소변을 채집한 것이 아니고 먼저 요도구 소독전에 소변을 채집하고 일정기간이 지나 다른 환자를 대상으로 요도구 소독후 소변을 채집하여 소변오염율을 서로 비교하였다는 제한점이 있긴 하지만, 기존의 많은 연구와 상반된 결과를 보이고 있어 국내에서의 반복연구가 필요하다고 본다.

따라서 본 연구에서는 해부학적 특성으로 소변 채집시 오염가능성이 높고, 연구결과가 상반되게 나타나고 있는 여성을 대상으로 소변채집방법을 달리하여 반복적으로 소변을 채집한 후 이들 방법간에 소변오염율에 차이가 있는지를 조사하여 정확한 소변채집방법을 찾고 이를 실무에 적용하고자 한다.

2. 연구 목적

정확한 소변채집방법을 알아보기 위한 연구로 구체적인 연구목적은 아래와 같다.

1) 첫뇨와 중간뇨에 대한 일반뇨검사서 nitrite와

백혈구수에 차이가 있는지를 본다.

2) 첫뇨와 중간뇨에 대한 배양검사서 균수의 차이가 있는지를 본다.

3) 요도구 소독후 얻은 소변검체와 소독하지 않고 얻은 소변검체의 일반뇨검사서 nitrite와 백혈구수에 차이가 있는지를 본다.

4) 요도구 소독후 얻은 소변검체와 소독하지 않고 얻은 소변검체의 배양검사서 균수의 차이가 있는지를 본다.

II. 문헌 고찰

1. 요도구 소독여부에 따른 소변검체의 오염율

검사(배양포함)용 소변은 청결뇨여야 한다는 개념은 오래 전부터 있어왔지만 가장 정확하고도 간편하게 받기 위한 방법이 어떤 것인지에 대해서는 명확하게 규정되어 있지 않았다. 특히 여성의 경우 요로계의 해부학적 구조가 남성과 다르고 배뇨시 주변 조직에 의해 오염될 가능성이 높음에 따라 정확한 방법에 대한 연구가 여러 차례 있어왔다.

Boswell & Sanfore(1958)는 청결뇨를 받기 위해서는 5분간 대음순, 회음부를 주의깊게 씻은 후 요도구와 그 주변부를 간호사나 환자가 Zephrian 스폰지로 닦아내고, 소변을 보는 도중에는 음순을 손으로 벌리고 있도록 하였다. 또 소변 검체를 받을 때는 각 소변의 첫부분은 버리고 2개의 멸균 튜브에 두 번째 부분을 받아서 하나는 일반뇨검사, 또 하나는 배양을 하도록 하였다. 국내연구에서도 안 등(1995)은 여성에 있어 단순 중간뇨 채집법(비소독법)과 소독법을 이용할 때 추정요로감염 및 뇨배양의 가양성율이 단순 중간뇨 채집법에서 유의하게 증가함을 보이면서 소독법으로 소변을 받도록 권장하였다.

이에 비해 Immergut, Gilbert & Frensilli(1981)는 청결뇨를 받기 위한 기존의 주장을 검토하기 위해 95명의 외래 여성 환자를 대상으로 아무런 사전 처치없이 멸균되지 않은 일회용 플라스틱 컵에 소변을 받고 즉시 배지에 배양을 한 경우와,

배타던으로 30초간 회음부를 소독한 후 방광경 검사를 하면서 멸균적으로 소변을 채집한 경우 미생물 배양결과는 95%의 상관성을 보이는 것으로 나타났으며, 그 결과 반드시 멸균 튜브에 생식기 주변을 소독한 후 소변을 받을 필요는 없다고 하였다.

Lohr, et al.(1989)이 2-10세 소녀를 대상으로 한 연구에서 음순을 벌리고 중간뇨를 받는 경우 소변 검체의 1-2%만이 오염되었다고 보고하였다. 여성의 소변 검체 수집과 관련된 또 다른 연구로 Leisure, et al.(1993)은 105명의 무증상 의료인을 대상으로 중간뇨 소변검체에서의 세균 오염을 조사하였다. 처음에는 요도구를 소독하지 않고 소변을 받고, 연이어 소독제로 닦은 후 소변을 받아 일반 뇨검사와 배양검사를 하였다. 그 결과 여성에 있어 소독키트의 사용이나 회음부 소독없이도 중간뇨를 이용한 검체는 충분히 정확하고 신뢰성 있는 배양결과를 반영해주는 것으로 보고하면서 후자를 이용하는 경우 소독법을 이용하였을 때에 비해 비용을 절감할 수 있는 효과가 있다고 하였다. 이런 연구결과에도 불구하고 여전히 요도구를 소독한 후 소변검체를 받음에 따라 Prandoni, et al.(1996)은 실무에 적용가능한지 다시 확인하기 위한 연구를 진행하였다. 짝짓지 않은 대상자 각 100명을 대상으로 두 가지 소변 채집방법에 대해 미생물의 수와 유형을 비교한 결과 거의 유사한 양상을 보이는 것으로 나타났다. 즉 1회용 소독제로 소독한 후와 아무런 처치를 하지 않고 중간뇨만을 받는 경우 배양된 균수에서 유의한 차이를 보이지 않았다.

한편, 남성에 대한 Lohr, et al.(1986)의 연구 및 Lipsky, et al.(1984)의 연구 모두에서 소독제를 이용한 소독법과 요도구 소독없이 단순히 중간뇨만을 받아서 검사한 경우 미생물의 수에 유의한 차이가 없다고 보고하였다. 그리고 전술한 국내 연구(안 등 1995)에서도 남성의 경우 두 가지 방법간에 추정요로감염 및 뇨배양시의 가양성율에 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

2. 소변검사결과에 대한 판정기준

1) 일반뇨검사

요로계 감염을 의심하는 경우에 실시되는 소변검사로 첫째 일반뇨검사(urinalysis)가 있다. 이 검사는 스틱을 이용하여 색의 변화를 관찰함으로써 소변의 비중, 산도, 당, 혈액, 유로빌리노젠, 빌리루빈, 질소를 반정량적인 방법으로 검사하는 dipstick법과, 현미경을 이용하여 백혈구, 적혈구, 상피세포등을 확인하는 방법으로 크게 구성된다. 질소가 양성으로 나타나거나, 현미경적 검사에서 백혈구수가 grade 3이상인 경우 통상적으로 요로계 감염을 의심한다(서울대병원 임상병리검사 지침서). 일부균에서는 균이 있음에도 불구하고 질소가 음성으로 나타날 수 있으며 이 경우에는 임상적 증상도 함께 고려해야 한다.

<표 1> 일반뇨검사(현미경적 검사)에서 백혈구수의 분류

grade	백혈구수/HPF (high power field)	grade	백혈구수/HPF (high power field)
1	< 1	4	10-29
2	1-4	5	>= 30
3	5-9	6	반시야 이상

참고) 서울대학교병원 임상병리과(1994). 임상병리검사 지침서

2) 뇨배양검사

또 다른 요로계 감염 확인 검사로는 뇨배양검사(urine culture)가 있으며 적절한 배지에서 균이 자라게 하여 실제로 병원체를 확인하는 방법이다. 병원성 요로감염의 기준으로는 1994년 NNIS 기준에서 만든 정의를 주로 이용하고 있으며, 소변 1cc당 균락이 10⁵개 이상일 때 흔히 요도감염이라고 한다(표 2). 하지만 연구자에 따라 다소 다르게 정의되어 사용하기도 하였다.

Lohr et al.(1986)은 그들의 연구논문에서 소변 배양결과를 멸균배양(sterile culture), 오염배양(contaminated culture), 양성배양(positive culture)등 3가지 범주로 나누었다. 멸균배양은 균이 자라지 않는 경우이고, 오염배양은 소변 1cc당 균락이 10⁴개미만으로 균이 배양되는 경우, 양성배양은 소변 1cc당 균락이 10⁴개 이상인 경우로 정의하였다. Morris et al. (1979)은 equivocal과

clear cut으로 구분하였다. 전자는 한가지 균이 소변 1cc당 10^4 - 10^5 개이거나 두 가지 이상의 균이 소변 1cc당 10^5 개이상 배양되는 것으로 정의하였으며, 후자의 경우 단일균이 소변 1cc당 10^5 개 이상 또는 복합균이 소변 1cc당 10^4 개미만으로 나올 때로 하였다. Lipsky, et al.(1984)은 음성배양(negative culture), 오염배양(contaminated culture), 간헐적 배양(intermediate culture) 및 양성배양(positive culture)으로 구분하였다. 음성배양은 소변 1cc당 균락이 10^3 개미만으로 균이 나오는 경우, 오염배양은 소변 1cc당 10^3 개이상의 균락이 있되 두 가지 이상 또는 우세한 균이 없는 경우이다. 간헐적배양은 단일균 또는 우세균이 소변 1cc당 10^3 개로 배양되는 경우이며, 양성배양은 10^4 개 이상의 단일균 또는 우세균이 성장하는 경우이다.

정상뇨에서 흔히 배양되는 균으로는 *Staphylococcus epidermidis*, α , β -hemolytic streptococcus, *Enterococcus*, Diptheroid bacilli, Coliform bacilli, *Proteus*, *Lactobacilli*, Saprophytic yeast 등이 있고, 감염뇨에서 흔히 배양되는 균으로는 *E. coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter* sp., *Serratia* sp., *Pseudomonas* sp., *Acinetobacter* sp., *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* sp., *Neisseria gonorrhoea*, *Hemophilus influenza*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Candida albicans* 등이 있다(김승곤 외, 1993).

III. 연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 교차 실험연구로 동일 대상자에게 두 가지 소변 채집 방법으로 4가지 소변 검체를 얻었다. 두 가지 소변 채집방법은 소독액(0.5% chlorhexidine gluconate)을 묻힌 솜으로 요도구를 닦은 다음 첫뇨와 중간뇨를 받는 방법과 아무런 사전 처치없이 첫뇨와 중간뇨를 받는 방법으로 상세한 절차는 소변검체 채집 방법란에 기술하였다.

전체적인 연구는 3단계로 구성(그림 1)되며, 1단계는 대상자 선정단계, 2단계는 요도구를 소독하지 않고 소변검체를 받아 검사하는 단계, 3단계는 요도구를 소독한 후 소변검체를 받아 검사하는 단계로 구성되어 있다. 3단계를 2단계에 앞서 시행하는 경우 소독제의 효과가 잔류할 수 있기 때문에 모든 대상자에게 2단계후 3단계로 순서에 따라 진행하였다. 학생 오전 수업이 끝나는 12시경에 2단계 소변검체를 받고, 오후 수업이 끝나는 오후 5시경에 3단계 소변검체를 수집하였다.

받아진 소변은 즉시 검사실로 옮기되 지연될 경우 냉장보관하며 채뇨후 2시간이 경과한 소변은 버리고 다시 소변을 받는 것으로 하였다. 뇨검사는 S병원에서 실시중인 검사방법을 이용하여 일반뇨검사와 배양검사(서울대학교병원 미생물검사 매뉴얼, 1991)를 실시하였으며 연구자중 1인(양만길)이 담당하였다.

2. 연구대상 및 기간

연구대상은 서울시내 S대 간호학과 2, 3, 4학년 여학생 중 선정기준에 적합한 학생을 대상으로 하였다. 선정기준은 연구참여에 대한 서면동의를 한 자, 연구 참여 3일 이내에 요로감염으로 진단을 받거나 항생제를 투여받지 않은 자, 요실금 또는 변실금이 없는 자, 소독액(0.5% chlorhexidine gluconate)에 알려지가 없는 자, 연구에 협조할 수 있는 자 등이다. 월경을 하는 경우도 대상자에서 제외하지는 않았는데 이는 월경중인 경우 일반뇨검사 또는 현미경 검사에서 혈액이나 적혈구가 증가될 수 있으나

<표 2> 병원성 요로감염에 대한 세균학적 기준 (1994년 NNIS 기준)

구분	특성
유증상 요로감염	① 발열, 요의 절박, 빈뇨, 배뇨통, 치골상부 압통중 한가지 증상이 있으며 2종류 이하의 균이 105CFU/cc 이상 분리되거나 ② 2가지 이상의 증상(+), 동일 요로 병원균이 102CFU/cc 이상 반복 분리되는 경우.
무증상 요로감염	① 소변 배양을 하기 전 7일 이내에 요도관을 가지고 있으며 증상없이 2종류 이하의 균이 105CFU/cc 이상 분리 ② 소변 배양을 하기 전 7일 이내에 요도관을 가지고 있지 않으며 2종류 이하의 균이 105CFU/cc 이상 분리

요로감염을 의미하는 nitrite나 백혈구수에는 별 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났기 때문이다.

2학년 6명, 3학년 10명, 4학년 25명등 총 41명이 연구에 참여하였다. 이 중 2명은 요도구 소독없이 소변을 받는 과정에는 참여하였지만 개인적 이유로 요도구 소독후 소변검체를 받는 과정에는 참여하지 않았다. 총 소변검체는 160개(2단계 첫뇨 41개, 중간뇨 41개, 3단계 첫뇨 39개, 중간뇨 39개)였으며 이중 미생물배양검사결과 감염뇨로 판정된 경우는 없었기 때문에 160개 소변검체에서 얻어진 결과를 모두 분석에 이용하였다. 연구기간은 1999년 4월부터 6월까지이며 S대병원 임상시험센터에서 실시하였다.

3. 소변검체 채집 방법

1) 요도구를 소독하고 소변검체 채집하기

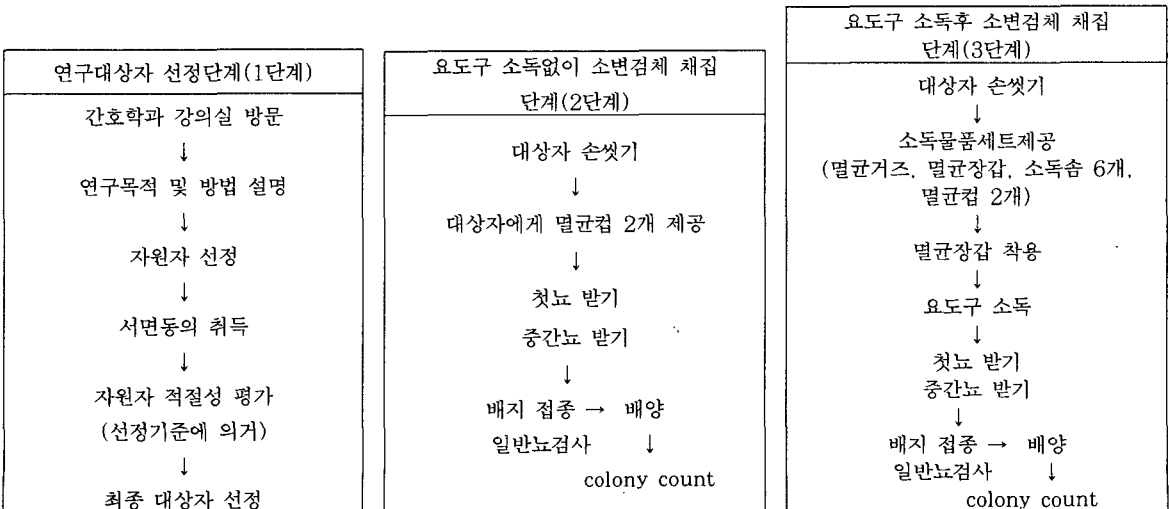
이 방법은 배양용 소변을 받기 전에 요도구를 소독액이 묻은 솜으로 먼저 닦아 청결히 한 후에 첫뇨와 중간뇨를 받는 방법이다. 본 연구에서 사용하는 소독액은 본 연구대상병원에서 주로 사용하는 0.5% chlorhexidine gluconate로 하며 다음과 같다.

- ① 환자는 소변을 받기 전에 손을 씻는다.
- ② 미리 준비하여 포장된 소독물품세트(멸균거즈, 멸균장갑, 0.5% chlorhexidine gluconate를

묻힌 솜6개, 멸균 소변컵 2개)를 화장실로 가지고 가서 포장을 벗긴다.

- ③ 멸균장갑을 착용한다.
- ④ 한 손으로 옷을 내리고 이 손은 오염된 것으로 간주하며, 다른 한 손으로는 소독액이 묻은 솜을 집는다.
- ⑤ 요도구를 중심으로 양쪽 대(소)음순으로 나눈 후 한쪽에 3개씩의 솜을 이용하여 위에서 아래로 요도구 주위를 닦아낸다. 이 때 한 번 사용한 솜을 버리고 매번 새로운 솜을 사용하도록 한다.
- ⑥ 소독액이 건조되면 소변을 보기 시작하여 첫 소변을 약 10cc정도 멸균소변컵에 받는다. 방광이 반쯤 비워질 때까지 소변을 더 본후 중간뇨를 약 10cc정도 다른 멸균소변컵에 받는다.
- ⑦ 소변검체 모으기 및 배뇨가 완료되면 장갑을 벗고 옷을 올린다.
- ⑧ 사용한 물품세트를 정리한 후 손을 씻는다.
- ⑨ 받아들인 소변은 바로 연구자에게 가지고 와서 검사가 이루어질 수 있도록 한다.

2) 요도구를 소독하지 않고 소변검체 채집하기
 요도구 주변에 대한 아무런 소독 및 청결 과정이 없으며, 나머지는 요도구 소독후 소변검체 채집 방법에서와 동일하다.



〈그림 1〉 연구의 진행과정

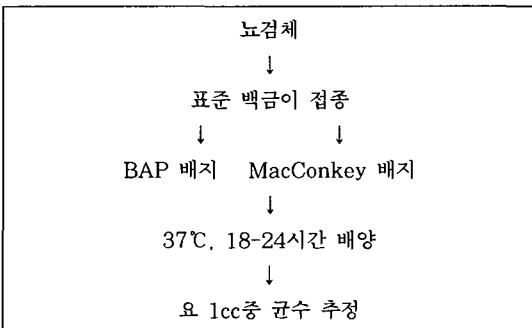
4. 소변 검사 방법

1) 일반노검사

Dipstick검사는 소변을 스틱(Ames[™] test)으로 찍은 후 60초 후에 색상의 변화를 참고치와 비교하여 질소가 나오는지 확인하였다. 흔히 질소양성반응은 소변내에 의미있는 정도의 세균이 있다는 것을 암시하며 특히 *E.coli*와 같은 그람음성간균이 있을 가능성이 높다. 현미경 검사는 소변을 원심관에 담고 7분간 2000rpm으로 원심분리한 후 원심관에 가라앉은 층을 약 0.2~0.5cc짜서 슬라이드 글라스에 점적한 후 high power field하에 현미경으로 백혈구, 적혈구, 상피세포수, 세균을 확인한 후 그 수를 계산하였다.

2) 소변배양검사

소변이 담긴 통을 흔들어서 가라앉은 세균이 고루 섞이게 한 후 백금이(1/1,000cc)를 알코올 램프로 닦아 멸균한 후 식히고, 귀만이 잠기도록 노에 담근 후 백금을 꺼내어 귀에 노가 채워져 있는지 확인하였다. 백금으로 혈액한천배지(BAP blood agar plate)의 위에서 아래로 선을 긋고, 이 줄에 직각이 되게 다소 촘촘한 20개 정도의 줄을 오른쪽에서 왼쪽으로 그어 내려왔다. 백금을 알코올 램프로 다시 소독하고 노를 뜬 다음 맥콘키배지(MacConky plate)에 혈액한천배지와 마찬가지로 접종하였다. 검체 접종이 끝나면 배지를 37°C 인큐베이터에서 넣고 48시간 경과 후 꺼내어 colony count를 하였다.



〈그림 2〉 노배양 과정

5. 분석 방법

본 연구는 첫노인지, 중간노인지, 요도구 소독을 하였는지, 그렇지 않는지에 따라 소변검체의 오염도에 차이가 있는지를 보는 것으로 미생물 검사상 감염노로 확인된 경우에는 이미 요로감염이 있었던 것으로 간주하여 분석대상에서 제외하였다.

본 연구에서는 무균노라 함은 미생물배양검사에서의 균이 전혀 분리되지 않은 경우를 말하며, 오염노는 미생물배양검사에서는 균이 배양되지만 2종류 이하의 균이 10⁵CFU/cc미만으로 분리되거나 3종류 이상의 균이 분리되는 것을 말한다. 감염노는 미생물배양검사에서는 균이 배양되고 2종류 이하의 균이 10⁵CFU/cc이상 분리되는 것으로 정의하였으며(NNIS, 1994), 추정요로감염은 일반노검사에서 grade 3이상으로 나오는 비율을 말하며, 노배양검사에서의 감염결과와는 무관하다.

한편 일반노검사에서 질소가 양성이거나, 현미경적 검사에서 백혈구수가 Grade 3 이상인 경우 감염을 의심할 수 있으나 확진검사는 아니므로 일반노검사와 미생물배양검사간에 차이가 있는 경우 미생물배양검사결과에 따라 감염여부를 판단하였다.

분석시에는 윈도우 SAS(version 6.12)프로그램을 이용하였으며 유의수준은 0.05로 하였다.

먼저 소변채집방법에 따라 일반노검사의 백혈구수는 grade로, 미생물 수는 1cc당 균락수를 0, 10¹, 10², 10³, 10⁴, 10⁵등 6개로 범주화하여 빈도를 구하였다.

첫노와 중간노, 요도구 소독을 한 경우와 그렇지 않은 경우 무균노와 오염노에 유의한 차이가 있는지를 보기 위하여 맥네마검정(McNemar test)을 실시하였다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 일반노검사 결과

1) Dipstick 검사

Dipstick으로 소변내 nitrite가 있는지를 확인한

〈표 3〉 소변채집시기별, 요도구소독여부별 현미경적 검사상 백혈구수의 분포

백혈구수	요도구 비소독(%)			요도구 소독(%)			계(%)	
	첫뇨(%)	중간뇨	소계(%)	첫뇨(%)	중간뇨	소계	첫뇨(%)	중간뇨
grade 1	26 (63.4)	34 (82.9)	60 (73.2)	25 (64.1)	32 (82.1)	57 (73.1)	51 (63.8)	66 (82.5)
grade 2	12 (29.3)	4 (9.8)	16 (19.5)	13 (33.3)	6 (15.3)	19 (24.3)	25 (31.3)	10 (12.5)
grade 3	2 (4.9)	1 (2.4)	3 (3.7)	1 (2.6)	1 (2.6)	2 (2.6)	3 (3.7)	2 (2.6)
grade 4	1 (2.4)	1 (2.4)	2 (2.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.2)	1 (1.2)
grade 5	0 (0.0)	1 (2.4)	1 (1.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.2)
계	41	41	82	39	39	78	80	80

후 현미경검사를 통해 백혈구수를 측정하였다. 모든 소변검체에서 nitrite은 음성이었다.

2) 현미경검사

백혈구수는 160개의 소변검체중 grade 1이 117개(73.1%), grade 2가 35개(21.9%), grade 3가 5개(3.1%), grade 4, 5가 각각 2개, 1개였으며 grade 4이상은 모두 요도구를 소독하지 않은 경우에서 나타났다. 흔히 감염을 의심하게되는 grade 3 이상의 노가 단지 8개(5.0%)에 불과하였으며, 이들 소변검체의 배양결과를 볼 때 10²CFU/cc인 경우가 4건, 10³CFU/cc인 경우가 4건으로 모두 10⁵CFU/cc 미만이었기에 감염노라기 보다는 오염노로 생각되었다(표 3).

일반노검사 결과를 바탕으로 첫뇨와 중간뇨에서 grade 2이상의 비율을 조사한 결과 각각 36.2%와 17.5%로 매우 유의하게 나타났다(p=0.001).

요도구를 소독한 경우와 그렇지 않은 경우 일반노 검사결과 grade 2이상인 비율이 각각 26.9%와 26.8%로 유의한 차이를 보이지 않았다(p=0.835).

요도구 소독여부, 첫뇨와 중간뇨등 4가지 경우로 구분하여 백혈구수가 grade 2이상인 비율을 보면 비소독후 첫뇨(36.6%), 소독후 첫뇨(35.9%), 소독후 중간뇨(17.9%), 비소독후 중간뇨(17.1%)순으로 나타나 요도구 소독여부 보다는 첫뇨인지 중간뇨인지에 따라 유의한 차이를 보였다.

한편 grade 3이상을 기준으로 하는 경우에는 비소독후 첫뇨(7.3%), 비소독후 중간뇨(7.3%), 소독후 첫뇨(2.6%), 소독후 중간뇨(2.6%)순으로 요도구를 소독할수록, 소변검체의 오염율이 낮게 나타났

다(표 3).

소변배양결과에 관계없이 일반노검사에서 백혈구수가 grade 3이상인 경우 임상에서는 감염으로 추정하고 있어 이를 추정요로감염율이라고 할 때 요도구를 소독하는 경우 그렇지 않은 경우에 비해 추정요로감염율이 약 64% 감소하는 것으로 나타났다.

3. 노배양검사 결과(표 4)

그람양성균과 함께 그람음성균을 확인하기 위해 BAP배지와 MacConky배지에 균을 접종하였다. 그 결과 BAP배지의 일부에서 균이 자란 반면, MacConky배지에서는 전혀 균이 자라지 않았다. BAP배지에서 자란 균도 비병원성, 상주균으로 추가 동정은 하지 않았다.

요배양검사 결과를 보면 160개의 소변검체중 균이 전혀 자라지 않은 경우는 85개(53.1%), 1cc당 10CFU인 경우가 29개(18.1%), 1cc당 10²CFU인 경우가 36개(20.0%), 1cc당 10³CFU인 경우가 16개(10.0%)로 나타났다. 흔히 요로감염으로 정의하는 10⁵CFU/cc이상인 경우는 없었으며, 특히 요도구를 소독한 경우에는 모두 10²CFU/cc이하였다(표 4).

노배양검사 결과를 바탕으로 첫뇨와 중간뇨에서 오염율의 비율을 조사한 결과 각각 51.2%와 42.5%로 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났다(p=0.035).

요도구를 소독한 경우와 그렇지 않은 경우 노배양 검사결과 오염율 비율은 각각 32.0%와 61.0%로 매우 유의한 차이를 보였다(p=0.001).

〈표 4〉 소변채집시기별, 요도구 소독여부별 노배양검사 결과

CFU/cc	요도구 비소독(%)			요도구 소독(%)			계(%)	
	첫뇨(%)	중간뇨	소계(%)	첫뇨(%)	중간뇨	소계	첫뇨(%)	중간뇨
0	13 (31.7)	19 (46.3)	32 (39.0)	26 (66.7)	27 (69.2)	53 (68.0)	39 (48.8)	46 (57.5)
101	2 (4.9)	6 (14.6)	8 (9.8)	11 (28.2)	10 (25.6)	21 (26.9)	13 (16.3)	16 (20.0)
102	18 (43.9)	14 (34.1)	32 (39.0)	2 (5.1)	2 (5.1)	4 (5.1)	20 (25.0)	16 (20.0)
103	8 (19.5)	2 (4.9)	10 (12.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (10.0)	2 (2.5)
계	41	41	82	39	39	78	80	80

요도구 소독여부, 첫뇨와 중간뇨등 4가지 경우로 구분하여 오염노 비율을 보면 비소독후 첫뇨(68.3%), 비소독후 중간뇨(53.7%), 소독후 첫뇨(33.3%), 소독후 중간뇨(30.8%)순으로 나타나 전체적으로 요도구를 소독할수록, 첫뇨보다는 중간뇨일수록 오염노의 비율이 감소하고 역으로 무균노가 증가하는 것으로 나타났다. 특히 무균노의 정의를 Lipsky(1984)의 정의를 적용하면 요도구를 소독하는 경우에는 노검체 오염율이 0인 반면 요도구를 소독하지 않는 경우 12.2%로 요도구 소독이 소변검체 오염율에 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 이들에 대해 무균노 비율에 대한 유의성 검정을 해 본 결과 요도구를 소독하지 않는 경우에는 첫뇨와 중간뇨에서 무균노의 비율이 매우 유의하게 차이가 있는 것으로 나타났지만($p=0.001$), 요도구를 소독한 경우에는 첫뇨와 중간뇨에서의 무균노 비율에 거의 차이가 없었다($p=0.564$). 즉 요도구를 소독하지 않는 경우에는 반드시 중간노를 받아야 하지만 요도구를 소독하는 경우에는 첫노나 중간노나에 따라 오염율에 크게 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다(표 4).

본 연구에서는 요배양검사는 물론 일반노검사를 시행하여 오염율을 두가지 측면에서 조사하였으며 이 중 결과가 서로 상반되는 경우 요배양검사가 우선되는 것으로 하였다. 그 결과 전반적으로 첫뇨에 비해서는 중간노가 오염율이 낮다는 데는 거의 일치된 결과를 보이며 이는 기존의 여러 연구결과에서와 동일한 것으로 나타났다. 이에 비해 요도구 소독을 하는 경우와 그렇지 않은 경우 오염율에 차이가 있는지에 대해서는 요도구를 소독하는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 오염율이 유의하게 낮게 나타났

다. 이러한 결과는 기존의 여러 연구결과(Leisure, et al., 1993; Lipsky, et al., 1984; Lohr, et al., 1986, 1989; Prandoni, et al., 1996)와 일치하지는 않지만 Immergut(1981) 및 국내에서 1995년에 실시했던 안 등의 연구결과와는 비교적 일치하는 것으로 나타났다. 안 등의 연구에서는 여자 환자의 경우 회음부 소독시 소독전에 비해 추정 요로감염건수가 42% 감소한다고 하였으며, 본 연구에서는 약 64% 감소하였다. 또한 안 등은 여자환자에서 회음부를 소독할 후 소변검체를 채집하는 것이 정확한 검사 결과에 더 영향이 크고 여자 환자에게 소변검체 채집시 회음부 소독은 필수적이라고 하였는데, 본 연구에서도 요도구를 소독할수록 노배양검사결과 오염율이 유의하게 감소하는 것으로 나타났다(표 4). 안 등의 연구는 서로 다른 시기에 있는 대상에게 2가지 방법을 각각 적용하여 동일인에 대한 반복 연구가 아니지만 본 연구는 동일인을 대상으로 반복하여 2가지 방법을 적용하여 4가지 유형의 소변검체를 모아 검사함으로써 대상에 따른 편차를 줄였음에도 동일한 결과를 얻었다. 특히 노배양검사 결과에서 요도구 소독없이 중간노를 받는 경우(53.7%) 소독후 첫노를 받는 경우(30.8%)에 비해 유의하게 오염율의 비율이 높아 소변검체를 받을 때는 요도구를 소독하도록 권장하고자 한다.

한편 본 연구는 기존의 타 연구에 비해 대상자수가 상대적으로 적은데 일반노검사와 노배양검사결과가 모두 비교적 일관된 경향성을 보여 대상자수는 연구결과에 큰 영향을 미치지 못할 것으로 생각된다. 본 연구에서 요도구 소독은 대상자를 교육한 후 대상자가 직접 하도록 하였기 때문에 얼마나 정확하

게 요도구가 소독되었는지에 대해서는 의문이 있을 수 있으며 본 연구의 제한점임을 밝힌다.

V. 결 론

본 연구는 소변검사에서 정확한 결과를 얻기 위해 올바르게 소변을 모으는 방법을 알아보고자 어떤 소변을(첫뇨와 중간뇨), 어떻게(요도구 소독하지 않는 경우와 소독하는 경우) 받느냐로 구분하여 소변검체의 오염율을 조사하였다. 이를 위해 해부학적 특성으로 검사용 소변을 받을 때 소변의 오염가능성이 높은 여성을 대상으로 요도구를 소독한 경우(소독법 clean-catch method)와 그렇지 않은 경우(비소독법 non-clean catch method), 그리고 첫뇨와 중간뇨에서의 소변오염율에 차이가 있는지를 조사하여 효율적인 검사용 소변채집 방법을 찾고자 하였다. 이를 위해 선정기준에 적합한 간호학과 여학생 41명을 대상으로 요도구 소독없이 첫뇨와 중간뇨를 받고 다시 요도구를 소독한 후 첫뇨와 중간뇨를 받아 일 반뇨검사(nitrite와 백혈구수) 및 노배양검사(1cc당 균락수)를 실시하였으며 그 결과는 아래와 같다.

1. 일반뇨검사에서는 nitrite가 나온 경우가 없었으며 백혈구수가 grade 3이상을 기준으로 하는 경우에는 비소독후 첫뇨(7.3%), 비소독후 중간뇨(7.3%), 소독후 첫뇨(2.6%), 소독후 중간뇨(2.6%)순으로 요도구를 소독할수록, 소변검체의 오염율이 낮게 나타났다.
2. 요도구 소독여부, 첫뇨와 중간뇨등 4가지 경우로 구분하여 오염율 비율을 보면 비소독후 첫뇨(68.3%), 비소독후 중간뇨(53.7%), 소독후 첫뇨(33.3%), 소독후 중간뇨(30.8%)순으로 나타나 전체적으로 요도구를 소독할수록(p=0.001), 첫뇨보다는 중간뇨일수록(p=0.035) 오염율의 비율이 감소하고 역으로 무균뇨가 증가하는 것으로 나타났다.

이러한 결과로 볼 때 비교적 제한된 수에 대한 결과이지만 첫뇨보다는 중간뇨에서, 요도구를 소독하지 않을 때보다는 소독하였을 때 소변검체의 오염율이 감소하는 경향을 보여, 여성에서 소변검체를 채

집하는 경우 요도구를 소독한 후 중간뇨를 받는 방법을 권장하고자 한다.

참 고 문 헌

김승곤 외 6인 (1993). 진단병원미생물학. 고려의학. 서울대학교병원 임상병리과 (1991). 임상병리검사 지침서 제 5판. 서울대학교 출판부.

서울대학교병원 임상병리과 (1991). 미생물검사 매뉴얼.

안혜성, 이성은, 박현옥 (1995). 소변검사의 검체 채집 방법에 관한 임상실험연구. 기본간호학회지, 2(2), 131-137.

이태림, 김병수, 이용구 (1995). 범주형 자료분석. 한국방송통신대학교 출판부, 42-48.

Immergut, M. A., Gilbert, E. C., & Frensilli, F. J. (1981). The myth of the clean catch urine specimen. Urology, 17, 339-340.

Leisure, M. K., Dudley, S. M., & Donowitz, L. G. (1993). Does a clean-catch urine sample reduce bacterial contamination. The New England Journal of Medicine, 328(4), 289-290.

Lipsky, B. A., Insi, T. S., Plorde, J. J., & Berger R. E. (1984). Is the clean catch midstream void procedure necessary for obtaining urine culture specimens from men? Am J Med, 76, 257-262.

Lohr, J. A., Donowitz L. G., & Dudley S. M. (1986). Bacterial contamination rates for non-clean catch and clean-catch midstream urine collections in boys. J Pediatr, 109, 659-670.

Lohr, J. A., Donowitz, L. G., & Dudley, S. M. (1989). Bacterial contamination rates for non-clean catch and clean-catch midstream urine collections in girls. J Pediatr, 114, 91-93.

Morris, R. W., Watts, M. R., & Reeves, D. S. (1979). Perineal cleansing before midstream urine, a necessary ritual? *The Lancet*, *2*, 158-159.

Prandoni, D., Boone, M. H., Larson, E., Blane, C. G., & Fitzpatrick, H. (1996). Assessment of urine collection technique for microbial culture. *AJIC*, *24*, 219-221.

Abstract

Key concept : urine collection,
contamination rate,
clean-catch, non-clean catch

Comparison of the Bacterial Contamination Rates according to the Urine Collection Methods in Women

Jeong, Ihn Sook* · Yang, Man Gil*
Oh, Hyang Soon**

Background : The purpose of this study was to determine whether cleansing the perineum and urethral meatus and using midstream urine affect the rate of bacterial contamination of urine specimens, and to determine the optimum urine collection method. We studied 41 asymptomatic healthy nursing school students. Women who were menstruating were not excluded from this study.

Method : The first and midstream urine samples were collected during consecutive urinations by each woman. The first sample was not a clean-catch specimen, and the second one was a clean-catch specimen. Both specimens were studied by urinalysis and bacterial culture with standard methods.

Results : 41 women met the study criteria and 39 successfully completed the study. None of the urine cultures were positive. 68.3% of the non clean-catch first urine cultures, 53.7% of the non clean-catch midstream cultures, 33.3% of the first clean-catch urine cultures and 30.8% of the midstream clean-catch urine were found to be contaminated. There was a significant difference in the bacterial contamination rates between the first and midstream urine, and the clean-catch and non clean-catch urine ($p=0.035$, $p=0.001$ respectively). On urinalysis, 7.3% of the non clean-catch first urine, 7.3% of the non clean-catch midstream urine, 2.6% of the clean-catch first urine and 2.6% of clean-catch midstream urine were found to be above grade 2.

Conclusions : According to our results, the bacterial contamination rate was the lowest in midstream and clean catch urine specimens. Therefore it is recommended that the midstream clean-catch technique is the standard practice for collecting urine specimens for bacterial culture in women.

* Seoul National University Hospital Clinical Research Institute

** Seoul National University Hospital Infection Control Unit