

다수회 투여용 주사용액의 오염 —증류수와 푸로카인을 중심으로—

노 유 자 한 윤 복

가톨릭대학 의학부 간호학과 교실

목 자

I. 서 론
II. 재료 및 방법
III. 결 과
IV. 고 찰

V. 결 론
참고문헌
영문초록

I. 서 론

병원은 저항력이 낮아진 각종 환자가 모이는 특수 환경이며 병원성 세균의 감염원은 주로 환자이지만 병원 요원들도 병원체 운반자의 역할을 하고 있음은 이미 많은 연구에 의해 밝혀진 바 있다(원치규, 1961; 김 영우, 1963; 배수동·윤덕선, 1964; 박창식, 1967; 石居昭夫, 1973; 이동복, 1974). 강훈순·반용자(1971)는 간호업무의 실태에 관한 분석에서 각종 약제의 투약업무가 상당한 비중을 차지한다고 하였고, 한윤복등(1974) 산호원의 역할인식과 환자의 역할기대에 관한 연구에서 투약이 가장 높은 가치 척도를 보였다고 지적했다. 그중 주사를 중심으로 하는 비경구적 약물 투여는 병실 간호원의 역할중 책임도가 가장 높게 평가되었다. 각종 전염원으로 부터의 오염을 방지하기 위해 철저한 훈련된 기술을 투입시키고 주어진 환경에서의 업무 개선에 노력하고 있지만 임상에서 흔히 사용하고 있는 다수회 투여용 증

류수나 procaine 및 xylocaine에 대한 오염도는 별로 검사되지 않고 있다. 岩原繁雄(1973)은 다수회 투여용 주사 용액병(multiple-dose vial)의 내용물은 반복되는 천자에 의해 오염될 가능성이 있다고 했으며, 또한 Bothe(1973)는 주사제의 조작이 문제가 된다고 지적했다. 따라서 간호 처치 과정에 대한 안전도를 측정하는 것은 간호원의 중요한 임무라고 간주되어 본 연구는 다수회 투여용 증류수와 국소마취제의 오염도를 측정하여 원내 감염을 예방하기 위한 기초 자료를 얻고자 하는데 목적이 있다.

II. 재료 및 방법

1. 피검물 수집

1974년 7월부터 12월 말까지 6개월간 C. 의과대학 부속병원의 병동 및 외래에서 사용하고 있는 20cc. 용이 증류수와 1% Procaine, 2% Procaine 및 1% Xylocaine 등 총 222병에서 사용하고 남은 용액

표 1. Variety number of samples obtained from various areas in the hospital

Area Drugs	Surgical ward	Surgical O. P. D	Pediatric ward	Emergency room	Medical w Ward	Derma tology O. P. D	neral ward	Total
Distilled water	51	—	25	—	16	—	35	127
2% Procaine	4	27	8	19	—	—	—	58
1% Procaine	—	13	—	—	—	—	—	13
2% Xylocaine	—	—	—	—	—	16	—	16
1% Xylocaine	—	8	—	—	—	—	—	8
Total	55	48	33	19	16	16	35	222

을 세균배양에 사용했다. 검체 종류와 출처는 표 1과 같다.

2. 검사물 채취 및 운반

각 7개 부서의 간호원으로 하여금 주사용 증류수와 Procaine을 첫번 사용한 날짜와 시간, 마지막 사용한 날짜와 시간 및 천자 횟수를 기록하게 했으며, 또 계속 검체를 받기 위해 2~5cc를 남겨서 평상시와 같이 실온에 보관했다.

한편 소독용 sponge나 무균술에 관해서는 특별히 규제하지 않았고, 각 부서의 현행 방법대로 시행하였으며, 이것을 필요에 따라 직접 멸균된 주사기로 2cc씩을 뽑아 멸균된 시험관에 넣어 실험실에 운반하여 4,000rpm으로 15분간 원심한 침사물을 세균 배양에 사용했다.

3. 세균 배양

1) 배 지

세균을 배양할 목적으로 사용된 배지는 증식 배지로 thioglycollate broth, brain heart infusion broth, 1% 혈액한천 평판 배지(1% blood agar plate) 및 마콘키 평판 한천(MacConkey agar plate)을 사용했다.

2) 균 배양 및 분리

원심 침전시킨 각종 시료를 무균적으로도 평균 3개의 액체배지(thioglycollate와 brain heart infusion broth)에 충분한 양을 접종하여 37°C에서 18~24시간 증균시킨 후 Gram 염색을 하였다. 또 균을 분리할 목적으로 평균 2장의 혈액한천 평판 배지와 MacConkey 배지에 Poor 및 Streak 법으로 균을 접종하여 37°C에서 18~24시간 동안 배양을 실시하고 증균된 균의 집락을 관찰한 후 무균적으로 채취하여 균 보관용 배지에 접종하여 필요에 따라 각종 실험에 사

용했다.

3) 확인시험

분리된 균을 Gram 염색을 실시하고 각종 병원성 세균의 동정(identification)에 필요한 생물학 및 생화학적 시험을 실시하여 균을 동정 확인하였다. 즉 IMVIC test, 운동성, TSI nitrate reduction test, catalase test, cytochrome oxidase test 및 gelatin 액화 시험과 당분해 시험 즉 glucose, lactose, sucrose, 및 mannitol, salicin, sorbitol에 대한 시험을 했다.

III. 결 과

1. 분리 동정된 세균

7개 부서(외과병동, 소아과병동, 내과병동, 외과외래, 응급실, 피부과외래, 혼합병동)로부터 수집한 총 검사물 222병을 상법에 따라 실험을 실시한 바 표 2와 같이 총 11주를 분리했다. 즉 *Bacillus subtilis* 3주, *Herellea vaginicola* 3주, *Alcaligenes faecalis* 2주, *Staphylococcus epidermis* 1주, *Mima polymorpha* 1주와 *Peptostreptococcus* 1주씩 분리되었고, 분리균중 병원성 세균은 하나도 없었으며, 모두가 비병원성 세균총이었다.

표 2. Types of microorganisms isolated from multiple-dose vials.

Organism	No. of isolated strain	No. of examined vials
<i>Staphylococcus epidermis</i>	1	222
<i>Bacillus subtilis</i>	3	
<i>Mima polymorpha</i>	1	
<i>Alcaligenes faecalis</i>	2	
<i>Herellea vaginicola</i>	3	
<i>Pepto-streptococcus</i>	1	
Total	11	

표 3. Types of microorganisms isolated from different areas of the hospital.

Organisms Units	Staphylo- coccus epidermis	Mima polymor- -pha	Bacillus subtilis S	Herellea vaginico- -la	Alcaligen- -es foecalis	Pepto- -strepto- coccus	No. of positives	No. of ex- -aminated vials	%
Surgical ward	1	---	2	1	1	---	5	55	9.1
Surgical O. P. D	---	---	1	---	1	---	2	48	4.2
Pediatric ward	---	1	---	2	---	1	4	33	12.1
Emergency room	---	---	---	---	---	---	---	19	
Medical ward	---	---	---	---	---	---	---	16	
Dermatology ward	---	---	---	---	---	---	---	16	
General ward	---	---	---	---	---	---	---	35	
Total	1	1	3	3	2	1	11	222	

※ N. M. C = National Medical Center

2. 부서별 오염빈도

총 222명 중에서 세균이 오염된 것은 (5%)이고 병동 별 배양된 세균의 분포는 표 3과 같다. 즉 병동별로 본 오염빈도는 외과병동에서 55명중에 5예 (9.1%)이고 분리된 균의 종류는 *Staphylo coccus epi-dermis* 1주, *Bacillus subtilis* 2주, *Herellea va-ginicola* 1주, *Alcaligenes faecalis* 1주였다.

또 외과외래에서는 48명중 2예 (4.2%)로서 *Bacil-lus subtilis* 1주, *Alcaligenes faecalis* 1주가 각각 검출되었고, 소아과병동에서는 33명중 4예 (12.1%)로서 *Mima polymorpha* 1주, *Herellea vaginicola* 2주, *Pepto-streptococcus* 1주였다. 그러나 오염률이 높으리라고 예상되었던 응급실과 피부과에서는 검출되지 않았으며, 또 내과병동과 혼합병동의 검사물에서도 역시 오염예가 없었다.

3. 천자횟수와 오염도와와의 관계

천자횟수와 오염도와와의 관계는 4표와 같다. 즉 1회 내지 7회 사이를 천자한 173검체 중 1예 (5.8%)에서 세균이 분리되었고 8회 이상 15회 사이를 천자한 49검체에서는 1예 (2.04%)가 오염된 것으로 나타 났으나 천자횟수와 오염도와와의 관계는 유의한 차가 없었다. (CR=1.42 P>0.1)

표 4. Rate of contaminations in relation to number of punctures.

Number of Punctures	No. of examined vials	No. of Contaminated vials	%
1 - 7	173	10	5.8
8 - 15	49	1	2.04

(CR=1.42 P>0.1)

4. 첫번 천자에서 배양까지의 소요시간에 따르는 오염도.

표 5에서 보는 바와 같이 각 병의 첫번째 천자시간부터 배양을 하기까지 소요된 시간이 250시간 이내에서 오염된 것은 9예 (5.7%)이고, 250시간 이상 500시간에서는 2예 (3.2%)로 각각의 오염률을 보였으나 두 그룹사이의 유의한 차는 없다. (CR=1.02 P>0.1)

표 5. Rate of contaminations in relation to the duration of the first and the last punctures.

Duration of the first and last punctures (hrs)	No. of examined vials	No. of Contaminated vials	%
1 - 250	159	9	5.7
250 - 500	63	2	3.22

(CR=1.02 P>0.1)

5. 고무마개 소독

다수회천자에 따르는 고무마개의 오염도와 소독과의 관계를 알아 보고자 phenol 및 alcohol 소독용 sponge를 사용한 병을 구별하여 오염도를 측정한 결과 6표와 같이 Phenol로 소독했을 경우 6예 (5.7%), 알콜로 소독한 경우 5예 (4.3%)로 각각 오염된 것으로 나타났으나 양 그룹간의 오염에 대한 뚜렷한 차는 인정할 수가 없다. (CR=0.49 P>0.1)

표 6. Rate of contaminations in relation to the disinfectant used for disinfection of rubber lid of vials.

	No. of examined vials	No. of contaminated vials	%
Phenol Sponge	105	6	5.71
Alcohol Sponge	117	5	4.27

(CR=0.49 P>0.1)

IV 고 찰

비경구적 투약에 있어 주사행위는 인위적으로 인체조직에 기계적인 손상을 주어 체외 미생물이 체내에 침입되는 기회를 허용하는 계기가 된다. 이와같이 조직의 손상과 감염의 위험성을 지닌 대부분의 주사행위는 현재 간호원에 의해 시행되고 있으므로 철저한 무균적 방법을 기초로 하는 관리가 간호원에 제 요구된다. 다수회 투여용 주사용병 (multiple-dose vial)은 아직도 대부분의 병원에서 사용되고 있으며, 반복되는 천자에 의해 오염되기 쉬우므로 직접 환자에게 세균이 감염될 기회가 된다고 볼 수 있다.

배 수동·윤 덕선 (1964)의 외과적 감염증에 관한 연구에서는 수술한 환자의 수지세균배양 결과 양성으로 보고 되었으며, 김 명자 (1973)의 기관절개 부위의 감염 및 김 설자 (1973)의 경자를 통한 간호행위의 원내 감염 등에 관한 연구에서도 병원균의 감염이 있는 것으로 밝혀졌다.

Ravnik와 Yates (1962)는 141개이 주사용병에 대한 세균 오염도를 조사한 결과 세균 오염을 발견하지 못하였고, Kohan (1962) 등은 490명에 대한 검사에서 13명이 오염되었다고 보고 했다. 본 연구에서는 222명중 11명이 세균이 오염되어 있었으며 외과 병동과 외과 외래에서는 *Staphylococcus epidermis*, *Herellea Vaginicola*, *Alcaligenes faecalis*, *Bacillus subtilis* 등의 비병원성 균이 검출되었다. 이들은 병

원성 세균이 아니지만 때에 따라서는 병을 일으킬 수도 있으며 그 중에 *Pepto-streptococcus*는 *osteomyelitis*, *appendicitis* *sinusitis* 등의 병을 일으킬 수도 있으므로 무균성을 유지하기 위해서는 보다 철저한 대책이 요구된다고 볼 수 있다.

*Bacillus Subtilis*는 흙, 공기중에 산재하는 균이나 원인 불명의 매개체로도 감염된다. *Mima polymorpha*, *Herellea vaginicola* 및 *Alcaligenes faecalis* 등의 균종은 사람의 호흡기와 장, 관, 음식물, 음료수 및 각종 동물에서 분비 배양된다.

*Herellea vaginicola*는 소아과에서 사용한 Procaine에서 검출되었고 이 균은 환아의 기저귀나 피부 청결과 관계가 있어 주목할 만한 일이며, 그 Procaine을 사용하고 있는 의사나 간호원의 손이 감염원이 되거나 감염매개체가 될 가능성을 시사해 주고 있다. 그러므로 모든 처치과정의 전후에 손을 정결하게 씻는 일은 세균의 감염 및 예방에 있어 중요한 일이며 특히 이때 사용하는 수건을 매번 교환하는 것이 이상적인 방법이다. 그러나 이것은 경제적으로 여의치 못하므로 종이 수건을 마련하는 것은 의의가 있다고 본다.

김 영우 (1963)가 포도상구균 감염의 치료와 예방 대책에서 지적한 바와 같이 병원내 청소, 세탁물 처리, 중앙부 검토, 수술실 관리, 드레싱 내, 의료기구 설의 재검토 및 병원직원중 감염이 있는 자에 대한 관리등의 중요성을 강조한 바 있다. 그러므로 병원에서 현재 시행되고 있는 기존 청소 방법을 개선하는 일은 감염원을 감소시키는 시책으로 채택되어야 한다고 생각한다. 즉 먼지와 쓰레기의 처리는 비로 쓸지 말고 비누물에 빨은 걸레로 닦아내도록 행정 방침을 개선하는 것은 대단히 중요하다고 본다. Wahlgren (1970)은 천자횟수를 제한하는 것이 Vial의 오염도를 낮출 수 있는 한가지 방법이라고 했으나 본 연구에서는 천자횟수와 오염도와와의 관계는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

이것은 Ranvik와 Yatsco (1962)의 주장대로 천자 횟수보다는 수사 처치 과정에 투입되는 철저한 무균술과 직접적인 관계가 있다고 본다.

V. 결 론

다수회투여용 증류수와 고무마개의 오염도를 7명하여 간호 처치 과정에서 발생할 수 있는 병원내 감염을 예방하기 위한 기초자료를 얻음 목적으로 19

74년 7월초 부터 12월 말까지 6개월간 C.의과 대학 부속병원의 7개 부서에서 총 222개의 검체를 수집하여 이로부터 세균을 분리 배양한바 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 검사물 총 222병을 배균 배양하여 분리한 균은 11주이고 이중 분리된 균종은 *Staphylococcus epidermis*, *Bacillus subtilis*, *Mima polymorpha*, *Alcaligenes faecalis*, *Herellea Vaginicola*와 *Pepto-streptococcus* 등 6종이다.
2. 7개 부서중 외과병동 55명의 검체에서 5예 (9.1%), 외과외래 48명 검체에서 2예 (4.2%), 소아과병동 33명의 검체에서 4예 (12.1%)로 3개 부서에서 각각 세균이 분리되었으나 4개 부서에서 검출되지 않았다.
3. 다수회투여용 증류수와 국소마취제의 세균 오염도는 고무마개의 천자뿔주와 비례하지 않았다.
4. 각 병 고무마개의 소독용 sponge 사용에 있어서 2% Phenol sponge군과 75% Alcohol sponge 군 사이에도 세균 오염에 대한 유의한 차는 없었다.

REFERENCES

1. 강홍순, 방용자(1971). 간호업무 실태분석 및 합리적인 병실관리 개선방향. 대한 간호 학회지 제 1권, 1호, pp. 111-132.
2. 긴명자(1973). 기관 전개부위 감염과 간호. 가톨릭대학 의학부 논문집 24, pp. 511-516.
3. 김설자(1973). 검자를 통한 간호행위와 원내 감염. 가톨릭대학 의학부논문집 24, pp. 493-496.
4. 김영우(1963). *Staphylococcic Infection*의 치료와 예방대책. 대한 외과학회잡지 제 5권 9호, pp. 604-607.
5. 학창식(1967). 병원 근무자의 포도상구균 보균에 대하여. 대한 외과학회 잡지 제 9권 3호, pp. 129-131.
6. 배수동, 윤덕선(1964). 외과적 감염병 대한 의학 협회지 제 7권 5호, pp. 49-67.
7. 원치규(1961). 병원 감염에 관한 연구 서울의대 잡지 제 1권 3호, pp. 65-69.
8. 이동복(1974). 인천시 모 종합병원에서의 병원내 감염에 대한 세균학적 조사. 가톨릭 대학 의학부 논문집 26, pp. 857-867.
9. 한유복, 김순자, 이인자(1974). 간호원의 역할 인식과 환자의 기대. 대한 간호학회지 제 4권 2호, pp. 144-158.
10. 石居昭夫 외(1973). 医薬品の汚染問題. 藥局 第24卷 8號, pp. 91-94.
11. 岩原繁雄(1973). 医薬品の微生物汚染, 藥局, 제24卷 4號, pp. 81-85.
12. Bothe, Joy(1973). Study shows contamination in multiple-dose vials. AORN J.17, pp. 111-114.
13. Kohan, Samuel & others (1962). A study of contamination of multiple-dose medication vials. Hospitals 36, pp. 78-82.
14. Wahlgren, S. (1970). Contamination hazards in multiple dose containers for injections. Dansk T. Farm 44, 1-60.
15. Ravnik, Alex & Yatsco, James(1962). A study of the sterility of multiple dose injectables after repeated withdrawals. American Journal of Hospital Pharmacy 19, pp. 469-471.
16. Buchanan, R. E. & Gibbons, N. E. (1974). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8th Ed. Williams & Wilkins Co.
17. Ridgeway, J. F. & McAuliff, W. K. The Sterility of multiple-dose vials is challenged, Hospital Management. 104, pp. 67-72.

*** Abstract ***

**Contamination of Multiple Dose Solutions for Injection
distilled water and procaine**

You Ja Ro Yoon Bok Hahn

Department of Nursing, Catholic Medical College,
Seoul, Korea.

This study was performed from July to December 1974 to investigate the rates of contamination of distilled water for injection and local anesthetics.

222 vials were sampled from 7 different places of St. Mary's Hospital

The samples were cultured for isolation of microorganisms.

The results were as follows;

1. Of 222 vials, 11 were Contaminated by 6 types;

Staphylococcus epidermis, *Bacillus subtilis*, *Mima polymorpha*, *Alcaligenes faecalis*, *Herellea vaginicala* and *pepto-streptococcus*.

2. 5(9.1%) of 55 vials from surgical wards, 2(4.2%) of 48 vials from surgical OPD, and 4(12.1%) of 33 vials from pediatric wards were contaminated.

3. Between rates of contamination of distilled water for injection and local anesthetics and the number of punctures, there was no significant relationship. ($CR=1.42$ $P>0.1$)

4. There was no significant relationship ($CR=1.02$ $P>0.1$) between the rates of contamination of vials and the duration of the first and the last punctures.

5. The ratios of contamination between 75% alcohol and 2% phenol used for disinfection of rubber lids of vials did not show significant difference.