

## 서울지역 학생들의 손 씻기 의식과 학생들의 손에서 분리된 황색포도상구균의 항생제 내성에 관한 연구

이 향<sup>†</sup> · 최성민

서울시보건환경연구원 미생물검사팀  
(2009. 5. 2. 접수/2009. 5. 16. 수정/2009. 6. 15. 채택)

## Hand Washing Awareness among Students in Seoul and Antibiotic Resistance of *Staphylococcus aureus* Isolated on Their Hands

Hyang Lee<sup>†</sup> · Sung-Min Choi

Microbial Inspection Team, Seoul Health & Environmental Research Institute  
(Received May 2, 2009/Revised May 16, 2009/Accepted June 15, 2009)

### ABSTRACT

The total of 181 students in Seoul were made up questions to analysis hand washing awareness from 2007 to 2008. And their hands were sampled to isolate *Staphylococcus aureus* for testing antibiotic resistance. The average of hand washing frequency was  $2.8 \pm 2.6$  per day in their schools. The rates of the students washing hands before eating food, after outdoor activity and after using bathroom were 22.2%, 24.4% and 49.4%, respectively. The rate of students washing hand less than 20 seconds was 64.4%. The students of 43.3% answered that they thought they were washing hands well. The middle school students were worse than elementary and high school students were aware of the frequency, duration and activity of hand washing. The isolation rate of *S. aureus* on the hands was 29.4%. The isolates were resistant to ampicillin (28.6%), chloramphenicol (6.1%), erythromycin (31.0%), gentamycin (2.0%), penicillin (79.6%) and tetracycline (6.1%) of 17 antibiotics tested. They were all sensitive to oxacillin and vancomycin.

**Keywords:** *Staphylococcus aureus*, hand washing, antibiotic susceptibility

### I. 서 론

손의 피부에는 다양한 종류의 미생물들이 서식하고 있다. 이들은 상주미생물과 비상주미생물로 구별된다. 비상주 미생물은 다양한 환경원으로부터 오염된 수많은 종류의 세균으로, 상피세포 바깥층에 느슨하게 부착되어 있어 쉽게 제거될 수 있으나 음식에 오염되면 식중독 발생의 주요한 원인이 된다. 외부 환경이나 식품, 화장실을 통하여 손에 *Clostridium perfringens*나 *Shigella spp.*, *Salmonella spp.*, hepatitis A virus 등의 장내미생물이 접촉되었을 경우 음식물이나 다른 사람에게 쉽게 전파될 수가 있다. 또 여기에는 주로 *E. coli*

나 *Salmonella* 등의 장내세균들과 *Pseudomonas*들이 포함된다.<sup>1-4)</sup> 손은 식품에 병원성 미생물이 오염되는 직접, 간접적인 주요 경로의 하나이므로 질병의 감염을 방지하기 위해서는 충분한 손 세척과 빈도가 요구된다.<sup>5,6)</sup> 올바른 손 씻기란 손에 묻어 온 비상주 미생물을 효과적으로 제거할 수 있는 방법을 말한다.<sup>7)</sup> 현재 가장 효과적인 것으로 추천되는 손의 세척방법은 표준세척 방법<sup>8,9)</sup>으로 온수에 비누를 사용하여 20초간 손을 문지른 후 흐르는 물로 충분히 헹궈내는 방법이다. 그러나 손 세척 시 물의 온도, 세척 시간 및 세제 사용여부 등의 기준에 도달되지 못할 경우 세척효과는 감소한다고 보고되고 있다.<sup>8)</sup> 손 씻기에 대한 연구는 병원의 간호사<sup>10-13)</sup>나 식품 제조, 급식시설, 학생층<sup>2,14,15,16)</sup>에 대하여 실시되는 등 국내외적으로 여러 분야에서 다양한 집단을 대상으로 활발하다.

반면 상주미생물은 피부에 고르게 분포하여 가장 외

<sup>†</sup>Corresponding author : Microbial Inspection Team, Seoul Health & Environmental Research Institute  
Tel: 82-2-570-3286, Fax: 82-2-570-3123  
E-mail : maha82@naver.com

부에 노출된 각질층 뿐만 아니라 각질층의 하부, 모근 주위나 땀샘, 지방샘 속에까지 분포해 있는 미생물로 90% 이상이 *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Peptococcus*, *Corynebacteria*, *Brevibacterium*, *Propionibacterium*이고, 나머지는 *Streptococcus*, *Nisseria*, *Bacillus*, *Acinetobacter*로 이루어져 있다.<sup>14)</sup> 이들 상주 미생물은 분포해 있는 위치의 특성 상 목욕이나 손 씻기, 손 소독 등으로도 완전히 제거될 수 없는데 일부 제거되었던 표면에 노출된 미생물들은 비교적 단시간 내에 다시 전체 피부 표면을 덮게 된다. 이중 상주 미생물로서 유일하게 식중독을 일으키는 *S. aureus*는 상처나 화상 부위처럼 피부의 정상적인 보호기능이 파괴된 부위에서 신속히 증식하여 고름을 형성할 뿐만 아니라 식중독의 원인이 된다.<sup>14)</sup>

1940년대 초 페니실린이 처음 개발된 이후 많은 항균제가 감염질환의 치료제로 널리 사용되었고 이러한 다양한 항균제의 사용은 대부분의 감염질환을 정복하는 듯하였다. 그러나 세균의 내성획득과 항생제의 오남용 등으로 병원체의 항생제 내성이 대두되었다. 이후 오늘날 여러 가지 약제에 내성을 갖는 다양한 병원성 세균의 출현으로 질병 치료의 어려움과 내성균 확산, 사회경제적 손실 등의 문제점이 대두되고 있다. 다양한 병원체 내성균의 출현빈도 증가는 지역사회 내 특수집단이나 일정지역에서의 발생과는 달리 모든 사람이 감염될 수 있는 일반세균의 내성획득이라는 점에서 그 중요성이 더욱 강조된다.<sup>17)</sup> 소아과를 방문한 500명의 어린이의 전비강으로 부터 MRSA에 대한 조사를 한 보고에 의하면 병원 내 직장을 가진 가족과의 접촉에 의한 검출률이 유의하게 높았다.<sup>18)</sup> 최근 국내 병원에 내원한 아토피 어린이 환자의 피부 상처에서 분리된 *S. aureus*에 대한 항생제 내성 검사와 *eta*, *erb*, *rsr*, *pvl* 유전자 분석, *agr* polymorphism, chromosomal DNA에 대한 pulsed-field gel electrophoresis, staphylococcal cassette chromosome *mec*(SCC *mec*) typing 실험 결과 아토피 환자의 피부에서 유래된 몇 개의 clone이 CA-MRSA (community-acquired methicillin-resistant *S. aureus*)의 중요한 감염원이 되고 있다고 한다.<sup>19)</sup> 병원 내 환경에서도 항생제 내성 균주가 높은 비율로 분포하고 있으며 식품환경이나 일반 주거환경에서도 항생제의 잦은 노출로 인하여 이와 같은 항생제 내성을 갖는 균주가 점차 증가 추세에 있어 이 분야에 대한 체계적, 지속적 연구가 요청되고 있다.<sup>20)</sup> 그러므로 항생제 내성관련 검사는 치료차원 뿐만 아니라 병원과 사회집단을 통한 내성확산 양태를 모니터링하기 위해서 필요하다.

본 연구에서는 서울지역 초, 중, 고등학생의 손 씻기 습관에 대한 설문조사를 실시하여 비상주 세균 제거를 통한 식중독 예방 가능성을 파악하고, 손에서 분리한 상주세균인 *S. aureus*균의 분포와 항생제 내성특성을 조사하여 학생집단을 통한 내성확산 양태를 모니터링하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 설문조사


무작위로 본원에 내원한 서울시에 거주하는 초등학교생 60명, 중학생 61명 고등학생 60명 등 총 181명을 대상으로 2007년에서 2008년에 걸쳐 11문항의 손 씻기와 관련된 설문을 실시하였다. 설문은 손 씻기 습관에 관련된 9문항과 균 검출과 관련된 2문항으로 하였고 5문항은 5점 등간척도로 하였다. 각 도구는 '꼭 씻는다'와 '매우 그렇다'가 1점, '자주 씻는다'와 '그렇다'가 2점, '보통'이 3점, '씻지 않는다'와 '가끔 씻는다'가 4점, '전혀 씻지 않는다'가 5점으로, 점수가 낮을수록 인지도와 수행정도가 높음을 의미한다. 수집된 자료는 SPSS windows 10.0k version을 이용하여 분석하였고 연구 대상자의 일반적인 특성과 인지도 및 수행도는 백분율과 평균으로 산출하였다. 각 물음의 상호관계는 paired t-test와 one-way Anova, chi-square test로 분석하였다.

### 2. *S. aureus*균의 분리, 동정

대조 실험을 위한 표준균주로는 본 연구원에 보관중인 *S. aureus* ATCC25923을 사용하였다. 균 분리와 생화학적 동정시험에 사용한 배지는 Difco(Maryland, USA) 제품을 사용하였다.

*S. aureus*의 분리를 위하여, 설문에 참가한 학생들의 오른손을 Easy Checker Staph(KOMED Co. Ltd., Korea) 배지에 중간정도의 수직압력을 주어서 접촉시켰다. 균의 확인 및 동정을 위하여 이 배지를 실험실로 즉시 운반하여 35°C에서 24시간 배양하여 나타나는 전형적인 집락을 멸균된 toothpick로 채취하여 난황첨가 MS(Mannitol salt)agar에 접종, 35°C에서 24시간 배양한 후 혼탁환을 형성한 균을 TSA(Tryptic soy agar)에 35°C에서 24시간 배양하여 순수 분리하여 PASTOREX Staph-plus(Bio-RAD, France)로 균을 확인하였다. 분리된 집락은 그람염색을 실시하여 포도상의 배열을 갖는 그람양성 구균을 확인하고 포도상의 배열을 갖는 그람양성구균이 확인된 것은 coagulase 시험을 실시하였다. Coagulase 시험을 하기 위하여 토끼혈청(신선혈청은 5%, 건조혈청의 용액은 10%)을 가한 생리식염수를 멸

## 손의 위생관리에 대한 설문조사



\* 각 질문에 대해서는 직접 기록을 해주시거나  
해당사항의 □에 “v”표시를 해주시기 바랍니다.

성별 : 남□, 여□  
 학교: 초□, 중□, 고□ ( )학년  
 배지번호 :

- 하루에 손을 몇 번 씻습니까? 학교에서 ( )번, 가정 몇 기타 ( )번
- 학교에는 손 씻기 시설이 있습니까? 예 ( ), 아니오 ( )
- 평소에 음식을 먹기 전에 손을 씻습니까?  
꼭 씻는다 자주 씻는다 보통 가끔 씻는다 전혀 씻지 않는다
- 외출, 야외활동(운동장, 놀이터, 쇼핑센터, 공원, 버스나 지하철 등 대중교통 탑승..)후에는 손을 씻습니까?  
꼭 씻는다 자주 씻는다 보통 가끔 씻는다 전혀 씻지 않는다
- 화장실을 다녀 온 후에는 손을 씻습니까?  
꼭 씻는다 자주 씻는다 보통 가끔 씻는다 전혀 씻지 않는다
- 비누를 사용하여 손을 씻습니까(비누가 있을 경우)?

	사용	사용안함
세수할 때	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
손만 씻을 때	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 손은 얼마나 오래 씻습니까? ( )초
- 씻은 후 손은 어디에 뒹습니까(수건이 없을 때)  
손수건 화장지 입고 있는 옷 그냥 뒹긴다 기타
- 이 검사를 하기 전에는 언제 손을 씻었습니까? ( )시간 전
- 손을 씻은 후 검사를 하기 전까지 어떤 활동을 하였습니까?  
대중교통 탑승 실내활동 운동장에서 활동 놀이터 활동  
화장실 출입 청소 기타( )
- 손을 깨끗하게 씻는다고 생각하십니까?  
매우 그렇다 그렇다 보통 씻지 않는 편이다 전혀 씻지 않는다

Fig. 1. Questions on hand washing awareness.

균한 시험관에 0.5~1 ml씩 무균적으로 분주하고 여기에 분리배지상의 집락에서 직접 또는 보통한천배지에서 순수 배양시킨 균 1백급이를 접종하여 37°C에서 배양하였다. 배양 후 3, 6, 24시간의 각 시간에 응고의 유무를 판정하여 어느 시간 후에도 응고 또는 섬유소(fibrin)가 석출된 것은 모두 coagulase 양성으로 하며 이상과 같이 확인된 것은 황색포도상구균 양성으로 판정, API staph(bio Merieux, France)로 최종 동정하였다.<sup>21)</sup>

### 3. 항생제 감수성 시험

분리된 *S. aureus*균의 항생제 감수성 검사는 CLSI (Clinical and Laboratory Standard Institute)의 디스크 확산법에 따라 실시하였고 Sensi-Disc(BBL, USA)를 사용하였다. 즉 Direct colony suspension method로 분리된 균을 비선택배지에 접종하여 35°C에 24시간 배양하여 생성된 집락 2, 3개를 채취하여 MacFarland No. 0.5 표준비색관(1% BaCl<sub>2</sub> 0.5 ml + 1% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

99.5 ml : 10<sup>8</sup> CFU/ml)의 탁도에 맞추고 Mueller-Hinton agar에 도말하였다. 여기에 항생제 디스크를 배지에 부착하여 35°C에 24시간 배양한 후 나타난 투명한 직경을 측정하여 NCCLS(National Committee for Clinical Laboratory Standards)에 따라 내성균을 판정하였다. 사용된 항균제의 종류는 ampicillin 30 µg (AM), cefefim 30 µg(FEP), cefotetan 30 µg(CTT), ciprofloxacin 5 µg(CIP), chloramphenicol 30 µg(C), clindamycin 2 µg(CC), erythromycin 15 µg(E), gentamycin 10 µg(GM), imipenem 10 µg(IPM), ofloxacin 5 µg(OFX), oxacillin 1 µg(OX), penicillin 10U(P), rifampin 5 µg(RA), sulfisoxazol 10 µg(G), tetracycline 30 µg(TE), trimethoprim/sulfamethoxazol 25 µg(SXT), vancomycin 30 µg(VA) 등 17종을 사용하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 학생들의 손 씻기 습관

손 씻기 횟수가 증가함에 따라 일반세균수의 검출율은 감소한다고 한다.<sup>15)</sup> 손 씻기의 질병예방 효과에 관한 연구결과는 올바른 손 씻기가 모든 계층의 사람에게 필요한 일임을 보여주는데 Detroit의 취학아동 305명을 대상으로 학교 도착 시, 점심 전, 휴식시간 후, 학교 전 하루 4번 손을 씻게 한 결과 호흡기 질환에 의한 결석이 24% 감소하였고 소화기 질환에 의한 결석은 51%가 감소하였다고 한다.<sup>22)</sup>

본 조사에서 학생들은 Table 1과 같이 하루에 평균 6.7회 정도 손을 씻으며 학교보다는 집에서 자주 씻는다고 응답하였다. 여학생은 6.4회, 남학생은 6.9회로 큰 차이가 없었다. 학교에서 한 번도 씻지 않는다고 응답한 11명의 학생들의 설문내용을 분석한 결과, 이 학생들도 가정에서는 1~5회의 손 씻기를 한다고 응답하였고 11번 문항에서는 8명이 '보통이상 손을 깨끗이 씻

는다'고 생각한다고 응답하였고 3명만 손을 '잘 씻지 않고 있다'고 생각한다고 응답하여 적절한 손 씻기의 기준에 대한 인식이 부족함을 알 수 있었다.

학교에서는 평균 2.8±2.6회를 씻는다고 하였으며 4회 이상 씻는 학생은 전체 응답학생의 22.6%로 나타나, 많은 학생들이 접촉하고 활동함으로써 균의 교환이 많을 학교에서 손 씻기의 효과적인 방법과 횟수에 대한 교육이 절실한 것으로 보인다. 장 등은 중학생의 손 씻기에 대한 연구에서 1일 4~6회, 평균 6.69회를 씻는다<sup>23)</sup>고 하였고 대학생들을 대상으로 한 연구결과는 1일 평균 손 씻는 횟수는 5~7번, 평균 6.5회,<sup>15)</sup> 전 국민을 대상으로 한 질병관리 본부의 결과는 7.8회로<sup>24)</sup> 대체로 비슷한 경향을 보였다.

학교에 '손 씻기 시설이 있다'고 생각하느냐는 물음에는 93.3%의 학생이 손 씻기 시설이 있다고 응답하였다. Table 1에서 학교에서 '손을 씻지 않는다'고 한 학생 11명 모두 학교에 '손 씻기 시설이 있다'로 응답을 하여 학교에서 손 씻기 시설의 인지와 손을 씻지 않는 이유는 관계가 없는 것으로 보였다.

각종 활동을 하기 전, 후에 손을 씻는가하는 물음에 대해서는 Table 2와 같이 응답을 하였다. 음식을 먹기 전에 손을 씻느냐는 질문에 '꼭 씻는다' 22.2%, '자주 씻는다'는 응답이 27.8%로 음식 먹기 전 손 씻는 것에 관심을 가지는 학생이 전체 학생의 50.0% 정도였다. 김 등은 남자대학생이 식사 전에 '꼭 손을 씻는다'고 응답한 비율이 65.0%라고 하였고,<sup>16)</sup> 장 등은 중학생의 경우 26.3%,<sup>23)</sup> 질병관리본부의 국민을 대상으로한 경우의 57.3%<sup>24)</sup>라고 하여 중학생의 결과와 유사하였다. 운동장, 놀이터, 쇼핑센터, 공원, 버스나 지하철 등 대중교통 탑승 후 등 '외출이나 야외활동 후 손을 씻는가'하는 질문에도 '항상 씻는다' 24.4%, '자주 씻는다' 28.3%로 전체 학생의 52.7% 정도의 학생이 관심을 가졌다. 화장실의 경우는 이용 후 '항상 씻는다' 49.4%, '자주 씻는다' 23.3%로 보통이상의 관심을 보인 학생이 72.7%로 비교적 많은 비율을 차지하고 있었다. 김 등이 대학캠퍼스에서 남자대학생을 대상으로 용변 후 손 씻기 실천에 대해 연구한 결과, 설문조사 시 93.6%의 학생이 손을 씻는다고 응답하였으나 실제 손을 씻은 경우는 16.9%에 불과하였다고 하였다.<sup>16)</sup> 중학생들을 대상

Table 1. Hand washing frequency per day

Place	Average	Minimum	Maximum
School	2.3±2.6	0	20
Home and other places	4.6±2.7	0	20
Total	6.7±4.2	1	27

Table 2. Hand washing before and after activities

Activity	Always	Often	Usually	Sometimes	Few
Before eating	22.2%	27.8%	31.1%	16.1%	2.8%
After outdoor activity	24.4%	28.3%	30.6%	12.8%	3.9%
After using bathroom	49.4%	23.3%	19.4%	6.7%	1.1%

으로 한 장 등의 연구에서는 ‘항상 씻는다’는 응답이 ‘식사 전’ 26.3%, ‘화장실 사용 후’ 52.3%였고,<sup>23)</sup> 국민을 대상으로 한 질병관리본부의 연구에서는 ‘식사 전’ 57.3%, ‘화장실 사용 후’ 79.4%였다. 콜롬비아의 경우 6학년과 8학년을 대상으로 실시한 연구에서는 ‘식사 전’과 ‘용변 후’ 비누와 물로 손을 씻는다고 하는 학생이 33.6%였다.<sup>25)</sup>

세균의 제거에 가장 효과적인 손 세척방법은 온수와 비누를 이용하여 20초간 손을 문지른 후 흐르는 물로 충분히 행구는 표준방법으로 세척 후 70% 알콜로 소독하는 것이며 손 소독은 세균의 제거에 효과적이지만 세척과정이 병행될 때에만 효과적인 것으로 보고되었다.<sup>8)</sup> 손 소독의 필요성은 의학분야나 식품위생 분야 모두 대단히 논란이 되고 있는 주제인데 장기적으로 반복되는 손 소독은 손의 상주미생물도 제거하여 손을 평균으로부터 보호하지 못하게 되고 오히려 건강하지 못한 피부를 가지게 될 수도 있다. 많은 연구들이 지나친 세척과 소독제 사용은 피부의 건강에 좋지 않음을 규명하고 있고 있는 반면 적절한 세척 소독으로 손에 의한 병원성균의 전파를 예방할 수 있음을 밝히고 있어 양쪽을 동시에 만족시키기는 어려운 논제가 되고 있다.<sup>14)</sup> 본 조사에서 비누가 비치되어 있을 경우 비누를 사용하려는 경향은 얼굴을 세수할 때 86.7%, 손 씻을 때 79.4%로 비교적 높았다. 대학생의 경우 평소 손 세척 시 비누를 사용하는 경우가 72.0%인 것으로<sup>15)</sup> 보면 일반적으로 비누세척에 대한 관심도가 높은 것으로 보인다. 중학생을 대상으로 한 장 등의 결과에서는 66.1%가 비누를 사용한다고 하였고<sup>23)</sup> 우리나라 국민을 대상으로 한 결과에서는 60.3%이었는데 이중 만 14-19세는 58.6%였다.<sup>24)</sup> 이처럼 소독을 전제로 하더라도 세척과정은 매우 중요하며 의료인의 경우처럼 소독제까지 사용하지는 않는다 하더라도 온수와 비누는 세척시설에 반드시 갖춰야 할 것으로 보인다.

손 씻는데 걸리는 시간은 초시계로 정확히 잴 것이 아니고 학생들이 평소 습관에 대한 어렵짐작을 표현한 것이므로 정확한 수치라고 보기 어려우나, 본 조사에서 평균소요시간은 이상적인 시간인 20초에 2초 정도 부족한 17.7초로 조사되었고 최소 시간은 2초, 최대시간은 180초였다. 그러나 단순히 평균적인 시간보다 20초

에 이르지 못하게 손을 씻는 학생들이 더욱 문제가 될 수 있으므로 20초 미만동안 손을 씻는 학생을 분석하였더니 116명으로 전체 학생의 64.4%가 불충분한 시간 동안 손을 씻고 있었다. 자료의 성격상 좀 더 범위를 넓혀 분석을 하였을 때 10초 미만의 시간동안 손을 씻는 학생은 25.0%, 5초 미만도 3.9%였고 30초 이상이 소요되는 학생은 25.0%로 나타나 적절하게 손 씻는 시간에 대한 지도도 요구되고 있음을 알 수 있다. 김 등의 남자대학교에서 관찰, 조사한 결과에서는 평균 손 씻는 시간이 7.01초, 10초 미만이 85%이었고 20초 이상 씻는 사람은 없었다.<sup>16)</sup> 중학생을 대상으로 한 장 등의 연구에서는 6-10초가 44.7%로 가장 많았으며<sup>23)</sup> 전체 국민의 경우는 6-10초이었으며<sup>24)</sup> Turkey의 seven school에서는 39.1초-41.8초라고 보고<sup>26)</sup> 있어 국내의 연구와 큰 차이가 있었다.

손에 의한 세균오염을 예방하기 위해서는 손을 씻은 다음 잘 건조시키는 것도 중요하여 손에 남은 수분양이 접촉에 의한 미생물 전이에 직접적인 영향을 준다고 한다.<sup>27)</sup> 그러므로 손 씻기 후 손을 잘 건조시켜야 하는데 건조의 방법에는 크게 두 가지로 열풍이나 제트 에어에 의한 비접촉 건조와 종이수건, 면수건 등의 수분 흡수매체에 수분을 전이하는 방법이 있다. 이들 중 수세대 옆에 걸어 놓고 공용으로 사용하는 면수건과 개인 손수건을 사용하는 것은 삼가야 하는데 이들은 깨끗이 씻은 손을 곧바로 오염시키게 된다. Redway 등은 수세 후 종이 타월로 건조시킬 때가 먼 타월 보다 손의 미생물 감소가 크고 대부분 열풍건조기를 사용할 때 완전히 건조시키지 않고 옷에 묻지르고 나가는 현상이 심하며 열풍건조기로 완전히 건조시킬 경우 손의 미생물이 오히려 크게 증가하는 것으로 나타났다. 이는 발한 작용에 의한 상주미생물 노출과 오염된 열풍공기에 의한 영향으로 보인다.<sup>14)</sup> 본 연구에서는 Table 3과 같이 손을 말리는 방법 중 그냥 말린다는 응답이 33.3%로 가장 많았고 그 다음이 손수건, 옷, 화장지 순이어서 종이 타월을 사용할 수 있는 여건 조성이 필요함을 알 수 있었다. 중학생을 대상으로 한 장 등의 연구에서는 가정에서 손 씻기 후 ‘수건 이용’이 89.1%, 학교에서는 ‘그냥 말림’이 71.7%로 가장 높게 나타났다. 질병관리본부가 국민을 대상으로 한 연구에서는

**Table 3.** Drying means and hand washing awareness

Drying means	Handkerchief	Tissue	Cloth	None	Others
		28.3%	12.2%	21.1%	33.3%
Awareness	Excellent	Good	Common	Bad	Very bad
		7.2%	36.1%	48.9%	6.1%

‘수건 이용’이 89.0%, 휴지 이용이 40.5%였고 김 등은 대학병원 일반 병동 간호사의 경우 손 씻기 후 물기 제거 방법이 ‘종이 타월’ 92.2%, ‘그냥 말림’이 1.0%라고 하였다.<sup>28)</sup> 김 등은 대학생을 대상으로 한 관찰조사에서 휴지나 종이 타월을 사용하는 경우가 60.0%로 가장 많이 관찰되었다고 하였고 hand dryer기가 비치되어 있음에도 사용하는 사람이 없었다고 하여 성인들은 종이 타월을 사용하는 경우가 많았는데 학생들이 이용하는 비율이 낮은 이유가 선호도가 낮기 때문인지 종이 타월이 비치되어 있지 않기 때문인지에 대해서는 더욱 자세한 조사가 필요할 것으로 보인다.

스스로 손을 깨끗이 씻고 있다고 생각하느냐는 질문에는 Table 3과 같이 ‘잘 씻지 않는다’와 ‘전혀 씻지 않는다’라고 응답한 비율이 7.8%였던 반면 ‘잘 씻고 있다’라고 생각하는 학생은 43.3%에 달했다. 각 학생들이 다른 항목에는 어떻게 응답하였는지 설문서를 분석하여 보았다. ‘매우 잘 씻고 있다’고 응답한 학생은 손 씻는데 소요되는 시간이 평균 29초라고 하였고 ‘깨끗하게 씻는다’라고 응답한 학생은 17초, ‘보통’이라고 생각하는 학생이 16초, ‘잘 씻지 않는다’와 ‘전혀 씻지 않는다’로 응답한 학생이 14초라고 하여 손 씻는 시간이 길수록 손을 ‘깨끗하게 씻는다’고 생각하는 것으로 나타났다. ‘손을 잘 씻는 것으로 생각’하는 것과 외출 후( $t=1.93, p<0.05$ )와 식사 전( $t=1.21, p<0.05$ )에 손을 잘 씻는 것과는 유의한 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

Table 4에서와 같이 초, 중, 고등학교 학생별 손 씻는 습관의 차이점을 분석하여보았다. 음식을 먹기 전에 손을 씻는 것은 고등학생이, 외출 후 손 씻기는 초등학교생이, 화장실 사용 후 손 씻기는 고등학생( $F=10.61, p<0.05$ )이 가장 잘 실천하고 있다고 응답을 하였다. 3가지 경우 모두 초등학교생과 고등학생에 비해 중학생의 손 씻기가 저조하였다. 학교와 가정에서 손 씻는 총 횟수는 중학생과 고등학생 사이에 유의한 차이( $F=4.63, p<0.05$ )가 있는 것으로 분석되었다. 평균 손 씻는 횟수

도 중학생 5.6회, 초등학교생 6.5회, 고등학생 7.9회의 순으로 높았는데 이는 고등학생은 성숙도 면에서 스스로 위생을 관리하고자 노력하는 것으로 보이며 초등학교생은 학교나 가정에서 자주 환기를 받고 있으나 중학생은 아직 충분히 위생관리에 대한 습관이 자리 잡기 전에 주변의 관심이 소홀해지는데 기인한 것이 아닌 가 사료되어 중학생들에 대한 위생관념을 지속적으로 환기시킬 수 있는 프로그램이 필요한 것으로 보인다.

손 씻는 시간은 초등학교의 경우 절반이상이 20초 이상이라고 하였는데 중, 고등학교는 70% 이상이 20초 미만이라고 답하여 연령이 높아질수록 손 씻는 시간이 짧아지는 것으로 나타나( $F=5.71, p<0.05$ ) 중, 고등학교 모두 올바른 손 씻기 방법에 대한 교육이 강조되어야 할 것으로 보인다.

미국 Bayer 제약과 American Society for Microbiology에서 공동으로 미국 5대 도시에서 실시한 손 씻기에 관한 전화 설문조사와 실제 화장실내 관찰을 실시하였다. 전화 설문조사 시 성인 1004명중 94%가 화장실을 사용 후 손을 씻는다고 답했으나 실제 관찰 결과는 남자 3236명중 61%와 여자 3097명중 74%만이 화장실 사용 후 어떤 방식으로든 손을 씻고 나갔다.<sup>22)</sup> 이 결과에서 알 수 있는 바와 같이 많은 사람들이 손 씻기의 필요성은 잘 알고 있으나 실제 행동으로 옮기지 않는 경향이 있음을 알 수 있다. 손 씻기 효과의 향상에 교육이 긍정적 영향을 준다고 한다.<sup>19,29,30)</sup> 피부 표면의 미생물 수를 감소시키기 위한 효율적인 손 씻기는, 건조를 포함하여 감염 예방의 중요한 요소이나, 필요한 만큼 충분히 효율적으로 이행되지 않는 것으로 보고되고 있어 본 조사에서 나타난 결과보다 실제 실천율은 더욱 떨어질 것으로 본다면 학생들의 손 위생교육이 보다 적극적인 방법으로 실천되어야 할 것으로 보인다. 단순히 물에서 손 씻는 시간이 오래 걸리는 것만으로는 충분치 않고 효율적으로 세척하는 방법이 무엇보다 중요하다고 할 수 있을 것이므로 손의 위생을 향상시키기 위해서는 위생지침을 따라 세척하도록 유도하는 것이 바람직할 것이다.<sup>31,32)</sup> 비누를 이용해 올바르게 손을 씻음으로써 손에 의해 음식물로 전파되는 세균이나 노로바이러스에 의한 식중독 및 기타 감염성 질환의 약 70% 이상이 효과적으로 예방될 수 있는 가장 손쉬운 방법임에도<sup>30)</sup> 본 조사결과 초, 중, 고등학생의 올바른 손 씻기의 인지도와 실천도가 상당히 부족한 것으로 나타나 올바른 손 씻기 방법의 중요성에 대해 캠페인 성 인지도 향상 보다는 교과서 등재 등을 비롯한 정례적, 반복적 교육의 정착 노력이 매우 필요할 것으로 보이며, 조사 대상 학생들의 수와 폭을 더욱

**Table 4.** Hand washing awareness by school

Item	Elementary school	Middle school	High school
Before eating	2.3 <sup>*</sup>	2.6	1.5
Activity After outdoor activity	2.2	2.6	2.4
After using bathroom	2.1	2.1	1.4
Washing ≥ 20 sec.	53.3%	26.7%	28.3%
duration < 20 sec.	46.7%	75.0%	71.7%

\* Mean by scoring to five steps: best(score : 1)~worst(score : 5).

**Table 5.** Isolation rate of *S. aureus* on hands

Sex		School		
Male	Female	Elementary school	Middle school	High school
29.4%	24.1%	18.3	39.3%	23.3%

넓혀 이와 같은 문제점을 확인하고 개선해 나가도록 해야 할 것이다.

## 2. 학생들 손에서 *S. aureus*의 분포

전체 학생 180명 중 49명인 27.2%에서 *S. aureus*균이 분리되었다. 남학생은 29.4%, 여학생은 24.1%, 초등학교는 18.3%, 중학교는 39.3%, 고등학교는 23.3%에서 균이 분리되었다. 정 등<sup>33)</sup>은 유치원과, 초, 중, 고등학교, 일반인의 손에서 *S. aureus*가 9.4%가 분리된다고 하였는데 이는 환경적인 차이점에도 기인하겠지만 그람 양성 균은 Rodac plate method가 swab technique보다 균 검출율이 높기 때문일 수 있을 것으로 보인다.<sup>34,35)</sup> 김 등<sup>21)</sup>은 병원종사자의 *S. aureus* 분리율이 비강 13.3%, 손톱 18.3%, 손바닥 35.0%라고 하였는데 비강과 손톱은 swab 방식으로, 손바닥은 평판에 손을 찍어서 균을 분리하였다.

Rodac plate에 균을 채취하기 전 어떤 활동을 하였는지 설문지에서 분석한 결과, *S. aureus* 분리율은 청소 후가 43.8%, 실내 활동이 30.2%로 높았고 놀이터가 29.6%, 대중교통 탑승이 16.7%, 화장실 출입이 15.0%여서 오히려 실내 활동 후에 *S. aureus*의 분리율이 높았다.

## 3. 학생들 손에서 분리된 *S. aureus*균의 항생제 내성

손에서 분리된 *S. aureus*균의 항생제 내성결과는 Table 6, 7과 같다. 각 항생제에 대한 내성균은 ampicillin 28.6%, chloramphenicol 6.1%, erythromycin 31.0%, gentamycin 2.0%, penicillin 79.6%, tetracycline 6.1%로 대부분의 연구보고와 같이  $\beta$ -lactam계 항생제에 대하여 내성이 높게 나타났다.<sup>33,36)</sup> Oxacillin과 vancomycin에 대해서는 100.0% 감수성을 보여 서울지역 일반 학생들의 CA-MRSA(community-acquired methicillin-resistant *S. aureus*)는 낮은 것으로 나타났다.<sup>19)</sup> 이외의 다른 항생제에 대해서도 100.0% 감수성을 보였다. 한 가지 이상의 항생제에 내성을 보이는 비율은 93.9%이었고 2개 이상의 항생제에 내성을 보이는 다제내성균은 50.6%인 것으로 나타났는데 3제 내성은 AM-E-P가 4.1%, AM-P-SXT가 2.0%, C-P-Te가 4.1%, P-TE-SXT가 2.0%, 2제 내성은 AM-P가 16.0%,

**Table 6.** Antibiotic susceptibility test of *S. aureus* isolated on hands

Antibiotics	Susceptible (%)	Intermediate (%)	Resistant (%)
Ampicillin	26.5	44.9	28.6
Cefefim	100.0	0.0	0.0
Cefotetan	100.0	0.0	0.0
Ciprofloxacin	100.0	0.0	0.0
Chloramphenicol	91.9	2.0	6.1
Clindamycin	100.0	0.0	0.0
Erythromycin	62.9	6.1	31.0
Gentamycin	98.0	0.0	2.0
Imipenem	100.0	0.0	0.0
Ofloxacin	100.0	0.0	0.0
Oxacillin	100.0	0.0	0.0
Penicillin	14.3	6.1	79.6
Rifampin	100.0	0.0	0.0
Sulfisoxazol	100.0	0.0	0.0
Tetracycline	89.8	4.1	6.1
trimethoprim/sulfamethoxazol	96.0	0.0	4.0
Vancomycin	100.0	0.0	0.0

**Table 7.** Multiple antibiotic resistance pattern of *S. aureus* isolated on hands

Antibiotics	n	Rate (%)	Total (%)
AM-E-P	2	4.1	
AM-P-SXT	1	2.0	
C-P-TE	2	4.1	
P-TE-SXT	1	2.0	12.2
AM-P	8	16.0	
C-P	1	2.0	
E-P	9	18.4	38.4
Total	24	48.6	

AM : ampicillin, E : erythromycin, P : penicillin, SXT : trimethoprim/sulfamethoxazol, C : chloramphenicol, TE : tetracycline.

C-P가 2.0%, E-P가 18.4%로 나타났다. 이는 광주지역의 일반인과 학생들의 손에서 검출된 *S. aureus*균에 대한 4가지이상 다제내성 25.0%보다는 낮은 경향을 보였다.<sup>33)</sup> 종합병원 종사자의 비강과 손톱, 손의 경우 항생제 1종 이상에 대해 모두 내성을 가지고 있으며 2종 이상의 항생제에 대해 다제 내성을 갖는 경우도 67.5%라는 보고<sup>35)</sup>와 비교해 보면 본 실험 결과 서울지역 일반 학생들의 손에서 검출되는 *S. aureus*의 항생제 내성률은 낮은 경향인 것으로 보인다.

#### IV. 결 론

서울지역 초, 중, 고등학생의 손 씻기 습관에 대한 설문조사를 하고 설문에 응한 학생들의 손에서 분리한 *S. aureus*의 항생제 내성을 분석하여 내성확산 양태를 모니터링하였다.

학교에서는 평균 2.8±2.6회를 씻는다고 응답하였으며 4회 이상 씻는 학생은 전체 응답학생의 22.6%로 나타나 적절히 손 씻는 횟수를 실천하는 학생의 비율이 낮게 나타났다.

얼마나 오랫동안 손을 씻고 있는 지에 대한 물음에는 전체 학생의 64.4%가 20초 미만으로 응답하여 불충분한 시간 동안 손을 씻고 있음을 알 수 있었다.

중, 고등학교학생은 70%이상이 20초 미만이라고 답하여 연령이 높아질수록 손 씻는 시간이 짧아지는 것으로 나타나 중, 고등학교 모두 올바른 손 씻기 방법에 대한 교육이 강조되어야 할 것으로 보인다.

본 조사결과 초, 중, 고등학생의 올바른 손 씻기의 인지도와 실천도가 상당히 부족한 것으로 나타나 더 많은 수의 다양한 학생에 대한 추가조사가 필요할 것으로 보인다.

전체 학생 181명 중 49명인 27.2%에서 *S. aureus*균이 분리되었다. 남학생은 29.4%, 여학생은 24.1%의 분리율을 보였고 초등학생은 18.3%, 중학생은 39.3%, 고등학생은 23.3%에서 균이 분리되었다.

학생들의 손에서 분리된 *S. aureus*에 대해 ampicillin 등 17종의 항생제를 시험한 결과 ampicillin 28.6%, chloramphenicol 6.1%, erythromycin 31.0%, gentamycin 2.0%, penicillin 79.6%, tetracycline 6.1%가 내성을 가진 것으로 나타났다. Vancomycin과 oxacillin에는 100.0% 감수성을 보여 CA-MRSA는 낮은 것으로 나타났다.

#### 참고문헌

1. Nobel, W. C., Pitcher, D. G. : Skin as a microhabitat. *Postgraduate Medical Journal*, **51**, 151-155, 1978.
2. Roth, R. R., James, W. D. : Microbial ecology of the skin. *Annual Review Microbiology*, **42**, 441-464, 1988.
3. Marriott, N. G. : Principles of food sanitation, 2nd edition p.64 Van nostrand Reinhold, New York, 1989.
4. Graham, H. D. : Safety of Foods, 2nd edition. AVI Publishing Co. Inc., Westport CT, 270-271, 1980.
5. Bryan, F. L. : Factors that contribute to outbreaks of

- foodborne disease. *Journal of Food Protection*, **41**, 916-927, 1978.
6. Restaine, L., Charles, E. W. : Antimicrobial effectiveness of hand washing for food establishments. *Dairy Food and Environmental Sanitation*, **10**(3), 136-141, 1990.
7. Doyle, M. P., Ruoff, K. L., Pierson, M., Weinberg, W., Soule, B., Michaels, B. S. : Reducing transmission of infectious agents at home. *Dairy Food and Environmental Sanitation*, **20**(5), 330-337, 2000.
8. Kwak, T. K., Chang, H. J., Ryu, K., Kim, S. H. : Effectiveness of 70% alcohol solution and hand washing methods on removing transient skin bacteria in foodservice operation. *Journal of the Korean Dietetic Association*, **4**(2), 235-244, 1998.
9. Kjolén, H., Anderson, B. M. : Hand washing and disinfection of heavily contaminated hands-effective or ineffective? *Journal of Hospital Infection*, **21**, 61-71, 1991.
10. Park, S. N., Park, O. S., Rhyu, K. H., Jeong, J. I. : The effect of disinfection and the MRSA isolation from hand disinfectant in ICU nurses. *Journal of Korean Academy of Fundamental Nursing*, **13**(3), 359-367, 2006.
11. Kim, H. J., Kim, N. C. : A study of hand washing by intensive care unit nurses according to the content of nursing faculty practice. *Journal of Korean Academy of Fundamental Nursing Science*, **13**(1), 121-130, 2006.
12. Kim, M. H., Kim, J. S., Jeong, H. K., Lee, S. Y., Kim, J. S., Kang, I. S. : The acutal state of hand washing in nurses in medical and surgical wards of a university hospital. *Journal of Korean Academy of Family Medicine*, **24**, 565-569, 2003.
13. Kim, Y. H., Jeon, S. S., Jeong, I. S., Chang, C. H., Kim, J. H., Huh, J. A. : The effect of handwashing improving program and MRSA carrier screening program on the MRSA infection rates in an intensive care unit. *Journal Korean Academy of Nursing*, **33**(6), 686-692, 2003.
14. Kang, Y. J. : Handwashing, Essential for safe food preparation; A Technical Review. *The Korean Public Health Association*. **27**(4), 269-276, 2001.
15. Park, H. J., Pae, H. J. : Evaluation of microbiological hazards of hygiene by the customers' hands in university foodservice operation. *Journal of Korean Society of Food Science and Nutrition*, **35**(7), 940-944, 2006.
16. Kim, J. G., Park, J. Y., Kim, J. S. : A study on the hand-washing awareness and practices of male university students. *Journal of Environmental Health Sciences*, **35**(1), 36-44, 2009.
17. Centers for Disease Control and Prevention : Outbreak of *Vibrio parahaemolyticus* infections association with eating raw oysters-Pacific Northwest. Morbidity. and Mortality. Weekly Report, **47**, 457-462, 1998.
18. Nakamura, M. M., Rohling, K. L., Shashaty, M., Lu,



- H., Tang, Y. W., Edwards, K. M. : Prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage in the community pediatric population. *Pediatric Infection of Disease*, **21**(10), 917-922, 2002.
19. Chung, H. J., Jeon, H. S., Sung, H. S., Kim, M. N., Hong, S. J. : Epidemiological characteristics of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from children with eczematous atopic dermatitis lesions. *Korean Journal of Clinical Microbiology*, **46**(3), 991-995, 2008.
  20. Ha, K. S., Park, S. J., Sim, W. P., Jung, D. H. : Screening of MRSA (Methicilline Resistant Staphylococcus Aureus) and seb gene in producing strains isolated from food service environment of elementary schools. *Journal of Food Safety*, **18**(2), 79-86, 2003.
  21. Kim, M. S., Han, C. H., Seung, H. J., Jeon, Y. H., Jee, H. S., Oh, Y. H., Choi, B. H. : Enterotoxic characteristics and antibiotics susceptibility of *Staphylococcus aureus* isolated from the personnel of a general hospital in Seoul, The Report of Seoul Metropolitan Government Research Institute of Public Health and Environment, **41**, 295-301, 2005.
  22. Handwashing related research findings. Available from: <http://www.foodsafety.gov/~dms/fsehandw.html>. Accessed July 31, 2009.
  23. Jang, Y. J., Lee, M. S., Na, B. J., Kim, K. Y., Bae, S. H., Kim, C. W., Kim, E. Y. : A study on the knowledge, attitude and practice of handwashing of middle school students. *Journal of Korean Society for Health Education and Promotion*, **24**(4), 1-22, 2007.
  24. Korea Center for Disease Control and Prevention : The actual condition and people's awareness on hand washing in Korea, 9-16, 2005.
  25. Lopez-Quintero C., Freeman P., Neumark Y. : Hand washing among school children in Bogota, Colombia. *American Journal of Public Health*, **99**(1), 94-101 2009.
  26. Yalcin, S. S., Yalcin, S., Altin, S. : Hand washing and adolescents, a study form seven school in Konya, Turkey. *International Journal of Adolescent Medicine and Health*, **16**(14), 371-376, 2004.
  27. Patrick, D. R., Findon, G., Miller, T. E. : Residual moisture determines the level of tough-contact-associated bacterial transfer following hand washing. *Epidemiological Infection*, **119**, 319-325, 1997.
  28. Kim, M. H., Kim, J. S., Jung, H. K., Lee, S. Y., Kim, J. S., Kang, I. S. : Rapid Communication : The Actual state of handwashing in nurses in medical and surgical wards of a university hospital. *The Korean Academy of Family Medicine*, **24**, 565-569, 2003.
  29. Yoo, M. S., Son, Y. J., Ham, H. M., Park, M. M., Um, A. H. : A comparative study of nurses' recognition and practice level general nosocomial infection, MRSA and VRE infection control. *Journal of Korean Academy of Fundamental Nursing*, **11**(1), 40-44, 2004.
  30. "Washing hands", Education activity of washing children's hands. Available from: [http://www.kfda.go.kr/open\\_content/news/press\\_view.php?menucode=103004000&seq=1474](http://www.kfda.go.kr/open_content/news/press_view.php?menucode=103004000&seq=1474). Accessed July 31, 2009.
  31. Collins, F., Hampton, S. : Hand washing and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *British Journal of Nursing Science*, **14**(13), 14-27, 2005.
  32. The Children's Page "JUST LOOK AT THOSE HANDS!". Food Safety Education, FDA Center for Food Safety and Applied Nutrition and USDA Food Safety Inspection Service. Available from <http://www.foodsafety.gov/~dms/fsehand1.html>. Accessed July 31, 2009.
  33. Chung, J. K., Kim, M. J., Kee, H. Y., Choi, M. H., Seo, J. J., Kim, S. H., Park, J. T., Kim, M. G., Kim, E. S. : Prevalence of food poisoning bacteria on hands in various age groups. *Journal of Food Hygiene and Safety*, **23**, 45-50, 2008.
  34. Lemmen, S. W., Hafner, H., Zolldann, D., Amedick, G., Lutticken, R. : Comparison of two sampling methods for the detection of gram-positive and gram-negative bacteria in the environment: moistened swabs versus Rodac plates. *International Journal of Hygiene and Environmental Health*, **203**(3), 245-248, 2001.
  35. Donna, M. H., William, E. T., Susan, M. C., Gary, A. N., Lance, R. P. : Comparison of the Rodac imprint method to selective enrichment broth for recovery of vancomycin-resistant enterococci and drug-resistant *Enterobacteriaceae* from environmental surfaces. *Korean Journal of Clinical Microbiology*, **38**(12), 4646-4648, 2000.
  36. Costa, E. O., Benites, N. R., Guerra, J. L., Melville, P. A. : Antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus spp.* isolated from mammary paranchymas slaughtered dairy cows. *Journal of Veterinary Medicine*. **47**(2), 99-103, 2000.